



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport



Landbouwpraktijk
en waterkwaliteit
op landbouwbedrijven
aangemeld voor
derogatie in 2016



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

**Landbouwpraktijk en
waterkwaliteit op
landbouwbedrijven aangemeld
voor derogatie in 2016**

RIVM rapport 2018-0041

Colofon

© RIVM 2018

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2018-0041

S. Lukács (auteur), RIVM
P.W. Blokland (auteur), Wageningen Economic Research
H. Prins (auteur), Wageningen Economic Research
D. Fraters (auteur), RIVM
C.H.G. Daatselaar (auteur), Wageningen Economic Research

Contact:
S. Lukács
Centrum Milieukwaliteit

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid, in het kader van project 350001, Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM).



Dit is een uitgave van:
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2016

In Nederland mogen agrarische bedrijven die aan specifieke randvoorwaarden voldoen, meer dierlijke mest op hun land gebruiken dan in de algemene norm van de Nitraatrichtlijn is voorgeschreven. Deze verruimde toepassing wordt derogatie genoemd. Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en Wageningen Economic Research monitoren de gevolgen van deze derogatie op de waterkwaliteit op 300 bedrijven. Dat doen zij in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid (LNV). Dit rapport beschrijft de monitoringsresultaten voor derogatiebedrijven in het jaar 2016 en de trend vanaf 2006.

Bedrijfsvoering

In 2016 hebben derogatiebedrijven gemiddeld evenveel dierlijke mest gebruikt als in 2015, namelijk 238 kilogram stikstof per hectare. Een derogatiebedrijf mag 230 of 250 kilogram stikstof per hectare uit graasdiermest gebruiken, afhankelijk van de bodemsoort en regio.

Verbeteringen in de bedrijfsvoering in de afgelopen jaren hebben er voor gezorgd dat er meer stikstof uit mest wordt gebruikt voor de aanwas en dus productie van gewassen: de indicator "stikstofbodemoverschot" is sinds 2006 met 16% gedaald wat inhoudt dat efficiëntie van het stikstofgebruik toeneemt. En hoe lager het stikstofbodemoverschot, des te minder nitraat kan uitspoelen naar het grondwater.

Grondwaterkwaliteit

Bij derogatiebedrijven is de uitspoeling van nitraat naar het grondwater sinds 2006 gedaald of gelijk gebleven. Sinds 2015 ligt de gemiddelde nitraatconcentratie van derogatiebedrijven in alle regio's onder de EU-norm van 50 milligram per liter. Dit geldt voor regiogemiddelden, op bedrijfsniveau wordt de nitraatnorm soms nog wel overschreden. Maar het percentage derogatiebedrijven dat aan deze norm voldoet stijgt.

De hoogste nitraatconcentraties zijn in 2016 aangetroffen in de Lössregio (35 mg/l in bodemvocht) en in Zand-230 (36 mg/l). In deze regio's komen veel gronden voor, waar nitraat in mindere mate in de bodem wordt afgebroken en daardoor meer kan uitspoelen naar het grondwater.

Kernwoorden: derogatie, landbouwpraktijk, mest, Nitraatrichtlijn, waterkwaliteit

Synopsis

Agricultural practices and water quality at farms registered for derogation in 2016

Dutch grassland farms that meet certain conditions may use more animal manure than the general limit of 170 kg nitrogen per hectare, as prescribed by the European Nitrates Directive. This partial exemption is referred to as 'derogation'. The National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) and Wageningen Economic Research monitor the effects of this derogation on the water quality on 300 farms in the derogation monitoring network. This study shows the results for 2016 and the development from 2006 onwards.

Management

On average, derogation farms have used 238 kilograms of nitrogen from animal manure per hectare in 2016, the same amount as in 2015. The permissible amount of nitrogen from animal manure varies from 230 to 250 kilograms per hectare, depending on the soil and region.

In recent years, improvements in management resulted in more efficient use of nitrogen for crop production; the nitrogen surplus on the soil surface balance has dropped with 16 %. And lower nitrogen surpluses lead to less nitrate leaching to groundwater.

Groundwater quality

From 2006, leaching of nitrate to the groundwater has stabilized or decreased on derogation farms. Since 2015, the average nitrate concentration in groundwater on derogation farms has been below the EU-standard of 50 milligram per liter, in all regions. Individual farms however, may still exceed the standard. Even so, the amount of farms with nitrate concentrations below 50 mg/l still increases.

In 2016, highest nitrate concentrations have been found in the Loess region (35 mg/l) and in Sand 230 (36 mg/l). In these regions there are soils for which nitrate is degraded in a lesser extent, and therefore can leach more to groundwater.

Key words: derogation, agricultural practice, manure, Nitrates Directive, water quality.

Voorwoord

Dit rapport geeft een overzicht van de landbouwpraktijk en waterkwaliteit in 2016 voor de bedrijven in het derogatiemetnet die zich hebben aangemeld voor derogatie. De landbouwpraktijk betreft onder andere gegevens over de bemesting en de gerealiseerde nutriëntenoverschotten. Ook worden daarin de voorlopige gegevens gerapporteerd van de waterkwaliteit in 2017.

In opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid (LNV) hebben het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) en Wageningen Economic Research dit rapport opgesteld. Wageningen Economic Research is verantwoordelijk voor de informatie met betrekking tot de landbouwpraktijk en het RIVM voor de waterkwaliteitsgegevens. Het RIVM heeft tevens de rol van penvoerder gehad.

Het derogatiemetnet is tot stand gekomen vanwege de randvoorwaarde die de Europese Commissie heeft gesteld aan het toekennen van derogatie aan Nederland om voor graslandbedrijven een hoger gebruik van stikstof uit graasdiermest toe te staan dan de algemene norm van 170 kg N/ha. Het doel van het derogatiemetnet is om de effecten van deze derogatie op de bedrijfsvoering en de waterkwaliteit te monitoren. Het derogatiemetnet omvat driehonderd bedrijven. De bedrijven uit het derogatiemetnet namen al deel aan het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) of zijn gedurende bemonsteringscampagnes geworven en bemonsterd.

De auteurs bedanken mevrouw S.M. van Winden en de heer E.A.J. Mulleneers van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselveiligheid en de heren G.L. Velthof en J.J. Schröder, namens de Commissie Deskundigen Meststoffenwet (CDM), voor hun constructieve bijdrage. Tot slot willen wij alle collega's van Wageningen Economic Research en het RIVM bedanken die ieder op hun eigen wijze een bijdrage hebben geleverd aan het tot stand komen van dit rapport.

Saskia Lukács, Pieter Willem Blokland, Henri Prins, Dico Fraters en Co Daatselaar

31 mei 2018

Inhoudsopgave

Samenvatting – 11

1 Inleiding – 15

- 1.1 Aanleiding – 15
- 1.2 Vraagstelling, aanpak en afbakening – 15
- 1.3 Verschenen rapporten en inhoud van dit rapport – 18

2 Opzet van het derogatiemeetnet – 21

- 2.1 Algemeen – 21
- 2.2 Statistische methode bepaling afwijking en trend – 22
- 2.3 Waterkwaliteit en landbouwpraktijk – 23
- 2.4 Correctie nitraat voor weersomstandigheden en steekproef – 24
- 2.5 Aantal bedrijven in 2016 – 25
 - 2.5.1 Aantal bedrijven landbouwpraktijk – 25
 - 2.5.2 Aantal bedrijven waterkwaliteit – 26
- 2.6 Representativiteit van de steekproef – 29
- 2.7 Beschrijving van de bedrijven in de steekproef – 30
- 2.8 Kenmerken van op waterkwaliteit bemonsterde bedrijven – 32

3 Resultaten – 35

- 3.1 Landbouwkarakteristieken – 35
 - 3.1.1 Stikstofgebruik via dierlijke mest – 35
 - 3.1.2 Stikstof- en fosfaatgebruik in vergelijking met de gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat – 36
 - 3.1.3 Gewasopbrengsten – 37
 - 3.1.4 Nutriëntenoverschotten – 38
- 3.2 Waterkwaliteit – 40
 - 3.2.1 Uitspoeling uit de wortelzone, gemeten in 2016 (NO₃, N en P) – 40
 - 3.2.2 Sloopwaterkwaliteit, gemeten in 2015-2016 – 42
 - 3.2.3 Vergelijking van de definitieve cijfers met de voorlopige cijfers 2016 – 43
 - 3.2.4 Voorlopige cijfers voor meetjaar 2017 – 44

4 Ontwikkeling in de monitoringresultaten – 47

- 4.1 Ontwikkelingen in de landbouwpraktijk – 47
 - 4.1.1 Ontwikkelingen in de bedrijfsstructuur – 47
 - 4.1.2 Gebruik van dierlijke mest – 49
 - 4.1.3 Gebruik van meststoffen ten opzichte van de gebruiksnormen – 50
 - 4.1.4 Gewasopbrengsten – 51
 - 4.1.5 Nutriëntenoverschotten naar de bodem – 53
- 4.2 Ontwikkelingen in de waterkwaliteit – 55
 - 4.2.1 Ontwikkeling gemiddelde concentraties 2007-2017 – 55
 - 4.3 Effect landbouwpraktijk op de waterkwaliteit – 59

Literatuur – 61

Bijlage 1 Selectie en werving van deelnemers aan het derogatiemeetnet – 65

Bijlage 2 Monitoring van landbouwkarakteristieken – 71

**Bijlage 3 Bemonstering van het water op landbouwbedrijven
in 2015 – 85**

Bijlage 4 Resultaten derogatiemetnet per jaar – 95

**Bijlage 5 Vergelijking van door RVO.nl en door LMM berekend
mestgebruik op derogatiebedrijven – 106**

Samenvatting

Inleiding

De Europese Nitraatrichtlijn verplicht lidstaten het stikstofgebruik via dierlijke mest te beperken tot maximaal 170 kg per hectare per jaar. Nederland heeft van de Europese Commissie toestemming gekregen om hiervan af te wijken (derogatie). De derogatie, zoals die van kracht is voor de periode van 2014 tot en met 2017, is verleend voor landbouwbedrijven met minimaal 80 procent grasland. Bedrijven in de provincies Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg mogen op zand- en lössgrond tot 230 kilogram stikstof uit graasdiermest per hectare gebruiken. Op overige grondsoorten en op zandgronden in overige provincies mogen bedrijven tot 250 kilogram stikstof uit graasdiermest per hectare gebruiken. Een van de andere voorwaarden voor derogatie is de verplichting voor de Nederlandse overheid om een monitoringnetwerk in te richten met driehonderd derogatiebedrijven en hierover jaarlijks te rapporteren aan de Europese Commissie. Dit rapport beschrijft de opzet van het monitoringsnetwerk en de resultaten voor het monitoringsjaar 2016.

Derogatiemeetnet

Het derogatiemeetnet is ingericht door uitbreiding van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (van het RIVM en Wageningen Economic Research). De 300 landbouwbedrijven zijn door stratificatie zo goed mogelijk verdeeld over bedrijfstype (melkveebedrijven versus overige graslandbedrijven), grondsoortregio (Zand-, Löss-, Klei- en Veenregio), en bedrijfseconomische omvang. Van de 300 bedrijven uit het monitoringsprogramma maakten er in 2016 296 daadwerkelijk gebruik van derogatie. Op 283 bedrijven zijn naast economische data tevens de nutriëntenstromen in beeld gebracht. Naast de landbouwpraktijk en waterkwaliteit van 2016 presenteert dit rapport ook de waterkwaliteit van 2017, aangezien deze gerelateerd is aan de landbouwpraktijk van 2016.

Landbouwpraktijk in 2016

In 2016 gebruikten de bedrijven in het derogatiemeetnet gemiddeld 238 kg stikstof uit dierlijke mest per hectare cultuurgrond. Rekening houdend met de wettelijke werkingscoëfficiënten kwam de gemiddelde hoeveelheid werkzame stikstof uit dierlijke mest uit op 117 kg stikstof per ha. Daarnaast werd gemiddeld 130 kg stikstof per hectare via kunstmest toegediend. Het totale werkzame stikstofgebruik lag met 247 kg per hectare 25 kg beneden de stikstofgebruiksnorm (gemiddeld 272 kg per hectare).

Het gebruik van fosfaat met mest (78 kg per hectare) lag 6 kg onder de gemiddelde fosfaatgebruiksnorm voor bedrijven in het derogatiemeetnet (84 kg per hectare). Op derogatiebedrijven mag geen fosfaatkunstmest worden toegediend.

Het berekende stikstofoverschot naar de bodem was in 2016 gemiddeld 165 kg per hectare. De Veenregio had het hoogste stikstofoverschot (omdat stikstofmineralisatie uit veen wordt meegerekend in het overschot), gevolgd door achtereenvolgens de Kleiregio, de Lössregio en

de Zandregio. Het fosfaatoverschot naar de bodem was gemiddeld negatief, namelijk -1 kg fosfaat per hectare.

Landbouwpraktijk tussen 2006 en 2016

Het aantal hectares cultuurgrond per bedrijf met derogatie is in de periode 2006-2016 toegenomen. Ook de hoeveelheid geproduceerde melk per bedrijf nam in dezelfde periode toe met bijna 5% per jaar. Deze stijging was het gevolg van een toename van het aantal melkkoeien; de melkproductie per melkkoe bleef vrij constant. Het aandeel derogatiebedrijven met staldieren, zoals varkens en pluimvee, nam tussen 2006 en 2016 geleidelijk af. Dit geldt ook voor de fosfaatproductie per hectare door staldieren. De totale fosfaatproductie per hectare was in 2016 echter hoger dan in voorafgaande jaren. Deze trends geven aan dat er in de melkveehouderij sprake was van zowel schaalvergroting als intensivering van de productie en specialisatie.

Het gemiddelde aandeel grasland op derogatiebedrijven nam toe van 83 procent in 2006 tot 87 procent in 2016. Het aandeel bedrijven met beweiding is in deze periode gedaald van 89 naar 80 procent.

Het stikstofgebruik uit dierlijke mest schommelt vanaf 2006 tussen 231 en 241 kg stikstof per hectare. De wettelijke werkingscoëfficiënt van stikstof in dierlijke mest is geleidelijk verhoogd, waardoor de hoeveelheid werkzame stikstof via dierlijke mest toenam.

In 2014 steeg de stikstofgebruiksruimte (gemiddeld over de bedrijven) met 13 kg stikstof per hectare en in 2015 nog eens met 3 kg stikstof per hectare door de toename van het aandeel grasland, waarvoor een hogere gebruiksnorm geldt dan voor bouwland en door afname van het aandeel bedrijven met beweiding. De extra gebruiksruimte die daardoor ontstond, is niet benut. In 2016 was de totale gift werkzame stikstof 1 kg lager dan in 2015 en bleef deze onder de totale gebruiksnorm.

De gebruiksnorm voor fosfaat daalde tussen 2006 en 2016 met meer dan 20%. Dit ging gepaard met een vrijwel even grote daling van het gebruik van fosfaat, die vooral in de vorm van fosfaatkunstmest afnam. Vanaf 15 mei 2014 mag op derogatiebedrijven geen kunstmestfosfaat meer worden aangevoerd.

In 2015 waren de opbrengsten van zowel gras als snijmaïs bovengemiddeld. In 2016 was de grasopbrengst zelfs beter dan in 2015. De snijmaïsoopbrengst was wel minder dan in 2015 en lag weer rond het langjarig gemiddelde. In 2016 was het stikstofbodemoverschot gelijk aan dat van 2015, maar nog steeds onder het langjarig gemiddelde.

Het fosfaatbodemoverschot was in 2016 -1 kg fosfaat per hectare; dit is fors lager dan het gemiddelde over de jaren 2006-2015.

Kwaliteit van water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2016

In alle regio's was de nitraatconcentratie in het water dat uitspoelt uit de wortelzone (uitspoelingswater) in 2016 gemiddeld lager dan de nitraatnorm van 50 mg/l (zie Tabel 3.8).

Er is een duidelijk verschil in nitraatconcentratie in het uitspoelingswater tussen de Zandregio met 230 kg N/ha (36 mg/l) en de Veenregio met 250 kg N/ha (21 mg/l). Dit kan worden verklaard door het hogere aandeel drogere bodems in de zuidelijke provincies (Zand 230); ook komen er in de noordelijke provincies (Zand 250) meer moerige gronden voor. De nitraatconcentratie in de Lössregio (35 mg/l) is vergelijkbaar met Zand 230. In drogere bodems vindt minder denitrificatie plaats en zijn daardoor gevoeliger voor uitspoeling van nitraat.

De laagste gemiddelde nitraatconcentratie in het uitspoelingswater wordt gemeten in de Kleiregio (14 mg/l) en de Veenregio (7 mg/l). De oorzaak hiervan is hogere nitraatafbraak door denitrificatie in deze regio's als gevolg van nattere en organische stofrijkere bodems.

Hoewel de nitraatconcentratie gemiddeld gezien lager was dan de EU-norm van 50 mg/l, wordt deze norm op bedrijfsniveau soms wel overschreden. In Zand 230 heeft 24 procent van de bemonsterde bedrijven een nitraatconcentratie in het uitspoelingswater hoger dan 50 mg/l; in Zand 250 geldt dit voor 7 procent van de bedrijven. Ook in de Kleiregio (4 procent) en de Veenregio (2 procent) komen enkele bedrijven voor met een hogere concentratie dan de EU-norm.

De Veenregio had de hoogste concentratie fosfor (P) in het uitspoelingswater (0,30 mg P/l), gevolgd door de Kleiregio (0,29 mg P/l) en Zand 250 (0,21 mg P/l). In Zand 230 was de gemiddelde fosforconcentratie 0,10 mg P/l en in de Lössregio 0,16 mg P/l.

Uitspoelingswater van 2007 tot en met 2017

In alle regio's behalve in de Veenregio is de nitraatconcentratie in het uitspoelingswater gedaald over de gehele meetperiode. In de Veenregio is de nitraatconcentratie over de gehele meetperiode stabiel en laag. In de Veenregio, Kleiregio en Zand 250 is de nitraatconcentratie gedurende de gehele meetperiode lager dan 50 mg/l in het uitspoelingswater. In de Lössregio en Zand 230 komen de nitraatconcentraties vanaf 2014 onder de 50 mg/l en die daling lijkt zich in 2016 en 2017 voort te zetten.

In de Klei- en Veenregio daalde de fosforconcentratie in het uitspoelende water gedurende de meetperiode; in de overige regio's was deze stabiel.

Relatie landbouwpraktijk en waterkwaliteit

In de periode 2006-2016 was er gemiddeld over alle regio's een dalende trend te signaleren in de stikstofbodemoverschotten. De nitraatconcentratie daalde in alle regio's, op de Veenregio na (waar de gemiddelde nitraatconcentratie ruim onder 50 mg/l ligt). Dit sluit aan bij de verwachting dat dalende bodemoverschotten leiden tot lagere nitraatconcentraties. Ook het groeiende aandeel grasland en de afnemende beweiding zouden een kleine daling van de nitraatconcentratie tot gevolg kunnen hebben.

Het fosfaatoverschot naar de bodem daalde, als gevolg van een lager kunstmestgebruik, in de periode van 2006 tot 2016. Ook de fosforconcentratie in het uitspoelingswater is in de Klei- en de Veenregio gedaald gedurende de meetperiode.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Europese Nitraatrichtlijn verplicht lidstaten het stikstofgebruik via dierlijke mest te beperken tot maximaal 170 kg per hectare per jaar (EU, 1991). Een lidstaat kan de Europese Commissie vragen hier onder bepaalde voorwaarden van af te mogen wijken (derogatie). In december 2005 heeft de Europese Commissie aan Nederland een derogatiebeschikking afgegeven voor de periode 2006-2009 (EU, 2005). De derogatiebeschikking is in februari 2010 verlengd tot en met december 2013 (EU, 2010). In deze periode mochten graslandbedrijven, dat zijn bedrijven waarvan minimaal 70 procent van hun bedrijfsoppervlakte uit grasland bestaat, op hun hele bedrijfsoppervlakte tot 250 kg stikstof per hectare toedienen in de vorm van dierlijke mest afkomstig van graasdieren. In mei 2014 is een nieuw derogatiebesluit verleend tot en met december 2017 (EU, 2014). Voor deze nieuwe periode zijn de voorwaarden voor derogatie aangescherpt. Vanaf 2014 mogen bedrijven met minimaal 80 procent grasland (op hun hele bedrijfsoppervlakte) tot 250 kg stikstof per hectare toedienen in de vorm van dierlijke mest afkomstig van graasdieren. Bedrijven in de provincies Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg mogen op zand en lössgrond tot 230 kg stikstof per hectare toedienen in de vorm van dierlijke mest afkomstig van graasdieren. Daarbij mogen bedrijven die gebruikmaken van derogatie vanaf 15 mei 2014 geen fosfaat uit kunstmest meer aanvoeren.

1.2 Vraagstelling, aanpak en afbakening

In het voorliggende rapport van RIVM en Wageningen Economic Research wordt samen met de rapportage van RVO.nl (2018) voldaan aan de volgende, uit het derogatiebesluit (2014) afkomstige verplichtingen:

Artikel 8 Monitoring

8.1 De bevoegde autoriteit maakt kaarten met de percentages graslandbedrijven, dieren en landbouwgrond die in elke gemeente onder een individuele derogatie vallen, en werkt deze jaarlijks bij.

Aan deze verplichting wordt voldaan in de additionele rapportage van RVO.nl (2018).

8.2 Er wordt een monitoringnetwerk voor de bemonstering van bodemwater, waterlopen en ondiepe grondwaterlagen opgezet en onderhouden op plaatsen waar monitoring van de derogatie plaatsvindt.

8.3 Het monitoringnetwerk, dat ten minste 300 bedrijven omvat waaraan een individuele derogatie is toegestaan, is representatief voor alle bodemtypen (klei-, veen-, zand-, en zandige lössgronden), bemestingspraktijken en gewasrotaties. De samenstelling van het monitoringnetwerk blijft gedurende de toepassingstermijn van dit besluit ongewijzigd.

Aan deze verplichting wordt voldaan met het derogatiemeetnet als onderdeel van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid. In hoofdstuk 2 wordt de opzet van het derogatiemeetnet beschreven.

8.4 Onderzoek en continue nutriëntenanalyses leveren gegevens op over het plaatselijke bodemgebruik, de gewasrotaties en de landbouwpraktijken op de bedrijven waaraan een individuele derogatie is verleend. Deze gegevens kunnen worden gebruikt voor op modellen gebaseerde berekeningen van de omvang van de nitraatuitspoeling en de fosforverliezen op percelen waar tot 230 kg of tot 250 kg stikstof per hectare per jaar via mest van graasdieren op of in de bodem wordt gebracht.

Aan deze verplichting wordt voldaan met deze monitoringsrapportage, waarin in paragraaf 3.1 (situatie) en paragraaf 4.1 (trends) de resultaten worden gegeven van de 300 bedrijven die participeren in het derogatiemeetnet. In Bijlage 5 worden de gegevens gepresenteerd van alle bedrijven in Nederland met derogatie en worden de verschillen besproken die onder andere het gevolg zijn van een verschil in aanpak.

8.5 Ondiepe grondwaterlagen, bodemwater, drainagewater en waterlopen op landbouwbedrijven die van het monitoringnetwerk deel uitmaken, leveren gegevens over de nitraat- en fosforconcentratie in het water dat de wortelzone verlaat en in het grond- en oppervlaktewatersysteem terecht komt.

Aan deze verplichting wordt voldaan met deze monitoringsrapportage; in paragraaf 3.2 (situatie) en paragraaf 4.2 (trends) wordt de kwaliteit van water dat uitspoelt uit de wortelzone en slootwater gegeven op de 300 bedrijven die deelnemen aan het derogatiemeetnet.

8.6 In stroomgebieden met landbouw op zandgrond wordt de monitoring van de waterkwaliteit verscherpt.

Aan deze verplichting wordt voldaan met de opzet van het derogatiemeetnet; in de Zandregio liggen 160 van de 300 geplande bedrijven (zie paragraaf 2.4).

Artikel 9 Controles

9.1 De bevoegde nationale autoriteit voert op alle bedrijven waaraan een individuele derogatie is verleend, administratieve controles uit om na te gaan of zij zich houden aan de maximumhoeveelheid van 230 kg of 250 kg stikstof per hectare per jaar uit mest van graasdieren op landbouwbedrijven met ten minste 80% grasland, aan de gebruiksnormen voor de totale hoeveelheid stikstof en fosfaat en aan de voorwaarden inzake bodemgebruik. Als uit de controle door de nationale autoriteiten blijkt dat niet aan de voorwaarden van de artikelen 5 en 6 is voldaan, wordt de aanvrager daarvan in kennis gesteld. In dat geval wordt de aanvraag als afgewezen beschouwd.

9.2 Op basis van een risicobeoordeling en met passende frequentie worden controles uitgevoerd, waarbij rekening wordt gehouden met de resultaten van de controles in de voorgaande jaren, de resultaten

van de algemene aselecte controles van de wetgeving ter uitvoering van Richtlijn 91/676/EEG en eventuele informatie die erop kan wijzen dat voorschriften niet worden nageleefd. Voor ten minste 5% van de landbouwbedrijven waaraan uit hoofde van dit besluit een derogatie is verleend, worden administratieve controles uitgevoerd van het bodemgebruik, de omvang van de veestapel en de mestproductie. Op ten minste 7% van de landbouwbedrijven wordt een controle in situ uitgevoerd om na te gaan of de voorwaarden van de artikelen 5 en 6 van dit besluit worden nageleefd.

- 9.3 *Aan de bevoegde autoriteiten worden de nodige bevoegdheden en middelen toegekend om te controleren of een uit hoofde van dit besluit verleende derogatie wordt nageleefd.*

De resultaten van deze controles worden gegeven in het derogatierapport van RVO.nl (2018).

Artikel 10 Rapportage

- 10.1 *De bevoegde autoriteiten dienen elk jaar uiterlijk in maart een verslag bij de Commissie in met de volgende informatie:*
- a *gegevens over de bemesting op alle landbouwbedrijven waaraan een individuele derogatie is verleend, met inbegrip van informatie over het rendement en de bodemsoorten;*
 - b *trends inzake de omvang van de veestapel voor elke categorie vee in Nederland en op bedrijven waaraan een derogatie is verleend;*
 - c *trends inzake de nationale productie van dierlijke mest voor wat stikstof en fosfaat in dierlijke mest betreft;*
 - d *een samenvatting van de resultaten van de controles in verband met de excretiecoëfficiënten voor varkens- en pluimveemest op nationaal niveau;*
 - e *kaarten met de percentages landbouwbedrijven, dieren en landbouwgrond die in elke gemeente onder een individuele derogatie vallen, als bedoeld in artikel 8, lid 1;*
 - f *de resultaten van de monitoring van de waterkwaliteit, met inbegrip van informatie over trends inzake de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater en over het effect van de derogatie op de waterkwaliteit;*
 - g *informatie over de nitraat- en fosforconcentratie in het water dat de wortelzone verlaat en in het grond- en oppervlaktewatersysteem terechtkomt, als bedoeld in artikel 8, lid 5 – en de resultaten van de verscherpte monitoring van de waterkwaliteit in stroomgebieden met landbouw op zandbodems, als bedoeld in artikel 8, lid 6;*
 - h *de resultaten van het onderzoek naar het plaatselijk bodemgebruik, de gewasrotaties en de landbouwpraktijken en de resultaten van de op modellen gebaseerde berekeningen van de omvang van de nitraat- en fosforverliezen op landbouwbedrijven waaraan een individuele derogatie is verleend, als bedoeld in artikel 8, lid 4;*
 - i *een evaluatie van de toepassing van de derogatievoorwaarden op basis van controles op bedrijfsniveau en informatie over landbouwbedrijven die zich niet aan de voorwaarden houden, op*

basis van de resultaten van de administratieve controles en de controles in situ, als bedoeld in artikel 9.

De voorliggende rapportage geldt als de onder artikel 10 gevraagde rapportage. Gegevens over controles en overtredingen worden gepresenteerd in het derogatierapport van RVO.nl (2018). In overleg met de Commissie worden deze rapporten aangeleverd in juni, net als in voorgaande jaren.

In paragraaf 3.1 (situatie) en paragraaf 4.1 (trends) worden de resultaten van de landbouwpraktijk gegeven van de 300 bedrijven die participeren in het derogatiemeetnet. In Bijlage 5 wordt de gemiddelde bemesting op alle bedrijven in Nederland met derogatie gegeven, bepaald volgens LMM en RVO. Verschillen tussen beide bronnen kunnen optreden als gevolg van verschillen in het onderliggende doel en de bijbehorende populatie bedrijven. Aan verplichting 10.1d wordt voldaan in de rapportage van RVO.nl (2018). In paragraaf 3.1.1 wordt het stikstofgebruik uit meststoffen gegeven per gewas en bodemtype.

10.2 De ruimtelijke informatie in het verslag voldoet in voorkomend geval aan de bepalingen van de Richtlijn 2007/2/EG. Nederland maakt bij het verzamelen van de nodige gegevens – waar nodig – gebruik van de informatie die is gegenereerd in het kader van het geïntegreerd beheers- en controlesysteem dat is ingesteld uit hoofde van titel V, hoofdstuk II, van Verordening (EU) nr. 1306/2013.

1.3 Verschenen rapporten en inhoud van dit rapport

Dit is de twaalfde jaarlijkse rapportage over de resultaten van het derogatiemeetnet. Hierin wordt verslag gedaan van de bemesting, gewasopbrengsten, nutriëntenoverschotten en de waterkwaliteit.

De eerste rapportage (Fraters *et al.*, 2007b) beperkte zich tot een beschrijving van het derogatiemeetnet, de voortgang hiervan in het jaar 2006 en de opzet en inhoud van de rapportages voor de jaren 2008 tot en met 2010. In de daaropvolgende rapporten (Fraters *et al.*, 2008; Zwart *et al.*, 2009, 2010 en 2011; Buis *et al.*, 2012; Hooijboer *et al.*, 2013 en 2014, Lukács *et al.*, 2015 en 2016 en Hooijboer *et al.*, 2017) zijn de resultaten van het derogatiemeetnet gepubliceerd. Met het beschikbaar komen van meerdere meetjaren is er in de rapporten in toenemende mate aandacht besteed aan het beschouwen van trends in landbouwpraktijk en waterkwaliteit.

In hoofdstuk 2 zijn de opzet en realisatie van het derogatiemeetnet beschreven. Tevens zijn de landbouwkaracteristieken gegeven van de deelnemende bedrijven (zie paragraaf 2.7). In paragraaf 2.8 zijn bodemkundige karakteristieken van de op waterkwaliteit bemonsterde bedrijven gegeven.

In hoofdstuk 3 worden de meetresultaten van de landbouwpraktijk- en de waterkwaliteitsmonitoring voor 2016 gepresenteerd en bediscussieerd. In dit hoofdstuk zijn tevens de voorlopige resultaten van de waterkwaliteitsmonitor 2017 weergegeven (zie paragraaf 3.2.4).

In hoofdstuk 4 worden de ontwikkelingen in de landbouwpraktijk en waterkwaliteit beschreven. Hierbij wordt zowel gekeken naar de mate waarin het laatste jaar afwijkt van eerdere jaren als naar de trendmatige veranderingen sinds het begin van de derogatie. Ook wordt er een beschouwing gegeven van het effect van landbouwpraktijk op de waterkwaliteit.

2 Opzet van het derogatiemeetnet

2.1 Algemeen

De inrichting van het derogatiemeetnet moet zodanig zijn dat wordt voldaan aan de eisen van de Europese Commissie, zoals vastgelegd in de derogatiebeschikking van december 2005, de verlenging van de derogatie in 2010 en het vernieuwde derogatiebesluit van mei 2014 (zie paragraaf 1.2). In voorgaande rapportages is uitgebreid ingegaan op de opbouw van de steekproef en de keuzes die daarvoor zijn gemaakt (Fraters en Boumans, 2005; Fraters *et al.*, 2007b).

In de onderhandelingen met de Europese Commissie is afgesproken dat de opzet van dit monitoringnetwerk aansluit bij die van het bestaande Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM), waarin al sinds 1992 de waterkwaliteit en de bedrijfsvoering op daartoe geselecteerde landbouwbedrijven worden gemonitord (Fraters en Boumans, 2005). Ook is afgesproken dat alle deelnemers aan het LMM die voldoen aan de voorwaarden als deelnemers aan het monitoringnetwerk voor de derogatie (het derogatiemeetnet) mogen worden beschouwd.

Alle gegevens over de bedrijfsvoering die voor de derogatie relevant zijn, zijn bijgehouden conform de systematiek van het Bedrijveninformatienet (BIN) (Poppe, 2004). Een beschrijving van de monitoring van de landbouwkenmerken en de berekeningsmethodieken van bemesting en nutriëntenoverschotten is gegeven in Bijlage 2. De waterbemonstering op de bedrijven is conform de standaard LMM-systematiek (Fraters *et al.*, 2004). In Bijlage 3 wordt deze bemonsteringswijze toegelicht.

Bij de inrichting van het derogatiemeetnet en de rapportage over de resultaten wordt aangesloten bij de indeling van Nederland in regio's, zoals deze wordt gebruikt in de actieprogramma's ten behoeve van de Nitraatrichtlijn (EU, 1991). Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen vier regio's: de Zandregio, de Lössregio, de Kleiregio en de Veenregio. Het areaal landbouwgrond in de Zandregio omvat circa 47 procent van de circa 1,85 miljoen hectare landbouwgrond in Nederland (CBS-landbouwtelling, bewerking LEI, 2014). Het areaal landbouwgrond in de Lössregio omvat circa 1,5 procent, in de Kleiregio circa 41 procent en in de Veenregio circa 10,5 procent van het landbouwareaal.

In de rapportage over de landbouwpraktijk is in de Zandregio onderscheid gemaakt naar de maximale derogatie die bedrijven kunnen aanvragen. Voor zand- en lössgronden die gelegen zijn in de provincies Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg is de derogatie vanaf 2014 beperkt tot maximaal 230 kg stikstof uit graasdiermest per hectare. Voor overige grondsoorten en zandgronden in de overige provincies is een derogatie van 250 kg stikstof uit graasdiermest per hectare van kracht. In dit rapport wordt de Zandregio onderverdeeld in de gebieden Zand 230 en Zand 250. Zand 230 is dat deel van de Zandregio dat in de bovengenoemde provincies ligt. Zand 250 is het overige deel van de Zandregio (zie ook Figuur B1.1 in Bijlage 1). Bedrijven in Zand 230 en de Lössregio mogen dus op hun zand- en lössgronden tot maximaal

230 kg N/ha aan graasdiermest gebruiken. Indien die bedrijven ook percelen met veen- of kleigrond hebben, mogen ze op die percelen tot 250 kg N/ha uit graasdiermest gebruiken.

Daarnaast hebben bedrijven uit het derogatiemeetnet die ook meedoen aan het project Koeien en Kansen een uitzonderingspositie. Koeien en Kansen is een onderzoekproject waarin de effecten van het toekomstige mestbeleid worden onderzocht (zie www.koeienenkansen.nl). Er doen in totaal 15 Koeien en Kansen-bedrijven mee in het derogatiemeetnet. Koeien en Kansen-bedrijven die in de Lössregio of in Zand 230 zijn gelegen, mogen ook 250 kg/ha graasdiermest gebruiken op percelen met zand- en lössgrond. In totaal zijn er 7 Koeien en Kansen-bedrijven die in het 230 kg/ha gebied liggen, maar die een extra verhoging van de graasdiermestnorm tot 250 kg N/ha hebben verkregen, zes in Zand 230 en één in de Lössregio. De Koeien en Kansen-bedrijven zijn voor de rapportage ingedeeld in de regio waarin zij daadwerkelijk zijn gelegen.

2.2 Statistische methode bepaling afwijking en trend

Bepaling afwijking betreffend meetjaar

Het doel van de vergelijking is het bepalen of er sprake is van een significante afwijking van het betreffende meetjaar ten opzichte van het gemiddelde van de voorgaande jaren. Voor het bepalen van de significantie is gebruikgemaakt van de *Restricted Maximum Likelihood*-procedure (REML-methode). De REML-methode is geschikt voor ongebalanceerde datasets en houdt daardoor rekening met het feit dat bedrijven afvallen en worden vervangen. Voor de landbouwpraktijkgegevens is gerekend met SPSS (IBM SPSS Statistics, versie 23), waarin de REML-methode te vinden is binnen de *Linear Mixed-effects Models*-procedure (MIXED-methode). Voor de waterkwaliteitsgegevens is gerekend met de *Linear Mixed Effect Procedure* binnen R.

Er is gerekend met ongewogen bedrijfsjaargemiddelden. Dit wil zeggen dat er niet wordt gecorrigeerd voor bedrijfsoppervlakten, intensiteit enzovoort. Van alle beschikbare bedrijfsjaargemiddelden zijn twee groepen gemaakt: die van het betreffende meetjaar zijn in groep 1 geplaatst en die van de vorige jaren in groep 2. Het verschil tussen groep 1 en groep 2 is als een zogenoemd '*fixed effect*' geschat, waarbij rekening is gehouden met het feit dat de gegevens voor een klein deel niet van dezelfde bedrijven afkomstig zijn, het '*random-effect*'. Een verhandeling over *fixed* en *random*-effects kan in standaard statistische handboeken over variantieanalyse worden gevonden, zie bijvoorbeeld Kleinbaum *et al.* (1997) en Payne (2000). Het schatten met dit soort modellen wordt behandeld door Welham *et al.* (2004).

Indien het laatste meetjaar significant afwijkt van het gemiddelde van de voorgaande jaren ($p < 0,05$), wordt de richting van de afwijking van het laatste meetjaar ten opzichte van de eerdere jaren gegeven met '+' of '-'. Indien er geen significant verschil is ($p > 0,05$), wordt '≈' gegeven. Dit wordt gegeven in de kolom 'afwijking' in de overzichtstabellen (zie bijvoorbeeld Bijlage 4, Tabel B4.1B). In de hoofdtekst worden alleen verschillen beschreven indien deze significant zijn.

Bepaling trend

Aanvullend wordt gekeken of er trendmatige veranderingen hebben plaatsgevonden gedurende de meetperiode. Ook hiervoor is gebruikgemaakt van de REML-methode, waarbij de bedrijfsjaargemiddelde concentraties per jaar zijn gegroepeerd. In de beschrijvende tekst worden alleen significante trendmatige veranderingen ($p < 0,05$) besproken.

2.3 Waterkwaliteit en landbouwpraktijk

De waterkwaliteit die als nitraatconcentratie wordt gemeten, is mede bepaald door de landbouwpraktijk in het jaar voorafgaand aan de waterkwaliteitsmonitoring en door de landbouwpraktijk van eerdere jaren. In welke mate de landbouwpraktijk in een voorafgaand jaar invloed heeft op de gemeten waterkwaliteit, hangt onder meer af van de hoogte en variatie van het neerslagoverschot in dat jaar. Ook de lokale hydrologische omstandigheden hebben invloed. In Hoog-Nederland wordt ervan uitgegaan dat de landbouwpraktijk minimaal een jaar later zichtbaar is in de waterkwaliteit. In Laag-Nederland zijn de gevolgen van de landbouwpraktijk sneller zichtbaar. Onder Laag-Nederland verstaan we de Klei- en Veenregio en de gedraineerde delen van de Zandregio die via sloten, al dan niet in combinatie met buizendrainage of greppels, worden ontwaterd. Onder Hoog-Nederland worden de overige delen van de Zandregio en de Lössregio verstaan. Vanwege dit verschil in snelheid van uitspoeling verschillen de methode en periode van bemonstering tussen Laag- en Hoog-Nederland (Bijlage 3).

In Laag-Nederland wordt de waterkwaliteit bepaald in het winterseizoen (november tot april) volgend op het jaar (het groeiseizoen) waarvan de landbouwpraktijk is bepaald. In de Zandregio wordt grondwater bemonsterd in de zomer volgend op het jaar waarin de landbouwpraktijk is bepaald en in de Lössregio wordt in het najaar daaropvolgend bodemvocht bemonsterd (zie Bijlage 3).

De bemonstering van de waterkwaliteit voor het meetjaar 2016 kan dus worden gerelateerd aan de landbouwpraktijk van 2015 (zie Tabel 2.1). De bemonstering van de waterkwaliteit voor het meetjaar 2016 is uitgevoerd in de winter van 2015/2016 in Laag-Nederland en in zomer/najaar van 2016 in Hoog-Nederland.

In het voorliggende rapport is de bemonstering van de waterkwaliteit voor het meetjaar 2017, die gerelateerd is aan de landbouwpraktijk van 2016, ook opgenomen (zie Tabel 2.1). Deze waterbemonstering is in de winter van 2016-2017 uitgevoerd in Laag-Nederland en in de zomer van 2017 voor Hoog-Nederland. De gegevens van de Lössregio uit najaar 2017 zijn nog niet beschikbaar en de overige gegevens gelden als voorlopig, omdat nu nog niet bekend is welke van de bedrijven derogatie heeft in 2017. De cijfers zullen in 2019 definitief worden gerapporteerd; dan zullen ook de gegevens voor de Lössregio uit 2017 gereed en definitief zijn.

Tabel 2.1: Overzicht van periode van verzamelen en de gepresenteerde monitoringresultaten voor de landbouwpraktijk en waterkwaliteit

Rapportage	Landbouw - praktijk	Waterkwaliteit ²		
		Klei en Veen	Zand	Löss
Hooijboer <i>et al.</i> , 2017	2015	2014/2015 definitief, 2015/2016 voorlopig	2015 definitief, 2016 voorlopig	2015/2016 definitief, 2016/2017 ontbreekt
Lukács <i>et al.</i> , 2018 ¹	2016	2015/2016 definitief, 2016/2017 voorlopig	2016 definitief, 2017 voorlopig	2016/2017 definitief, 2017/2018 ontbreekt

¹ Voorliggend rapport.

² De voorlopige cijfers kunnen worden gerelateerd aan de landbouwpraktijk die in hetzelfde rapport wordt gepresenteerd. De definitieve cijfers worden gerelateerd aan de landbouwpraktijk die in het voorgaande rapport wordt beschreven.

De nitraatconcentraties worden vergeleken met de EU-norm van 50 mg/l. Deze norm geldt voor grondwater en niet voor bodemvocht, dat wil zeggen voor het water in de onverzadigde bodem. Bijna alle metingen van de uitspoeling uit de wortelzone in de Lössregio en een beperkt aantal metingen in de Zandregio betreffen nitraatconcentraties in bodemvocht. De reden is dat het grondwater (de waterverzadigde zone) zich op die locaties op grote diepte bevindt, vaak tientallen meters beneden het maaiveld. Dit grondwater is daarom niet representatief voor de uitspoeling uit de wortelzone van landbouwbedrijven.

2.4 Correctie nitraat voor weersomstandigheden en steekproef

De nitraatconcentratie in het uitspoelende water wordt behalve door de landbouwpraktijk ook beïnvloed door omgevingsfactoren. Zo hebben met name neerslag en temperatuur effect op gewasopbrengsten en, in verband daarmee, de afvoer van stikstof, respectievelijk bodemoverschotten en stikstofuitspoeling. Daarnaast zullen, zelfs als op langere termijn een evenwicht bestaat tussen de jaarlijkse aanvoer en afbraak van organische stof, de mineralisatie en immobilisatie niet ieder jaar precies in evenwicht zijn. Het scheuren van grasland en grasmaïslotaties kunnen bijvoorbeeld een groot effect hebben op nitraatuitspoeling (Velthof en Hummelink, 2012). Als gevolg daarvan zullen ook bodemoverschotten en stikstofuitspoeling variëren.

De uiteindelijke nitraatconcentratie ondervindt bovendien invloed van het neerslagoverschot en van grondwaterstandveranderingen (Boumans *et al.*, 2005; Fraters *et al.*, 2005; Zwart *et al.*, 2009; Zwart *et al.*, 2010; Zwart *et al.*, 2011). Ook veranderingen in deelnemende bedrijven aan de steekproef kunnen van invloed zijn, doordat de grondsoort en grondwaterstand per bedrijf verschillen (Boumans *et al.*, 1989).

Voor de Zandregio is een statistische methode ontwikkeld om de gemeten nitraatconcentratie te corrigeren voor de invloed van weerseffecten, grondwaterstand en veranderingen in de steekproef (Boumans en Fraters, 2011). Hierbij is de relatieve indamping gebruikt

als maat voor het effect van jaarlijkse schommelingen in het neerslagoverschot. Naarmate de indamping groter en de grondwaterstand lager is, zal de nitraatconcentratie hoger zijn – indien de overige factoren niet veranderen. Voor een verdere uitleg van de methode wordt verwezen naar Hooijboer *et al.* (2013; zie Bijlage 6). De methode is verder verbeterd in 2016 door gebruik van gedetailleerdere neerslag- en verdampingsgegevens, door rekening te houden met de bemonsteringsmaand en door in plaats van de gemeten nitraatconcentratie eerst de gemeten nitraatuitspoeling te indexeren (Boumans en Fraters, 2017). Daartoe wordt de gemeten nitraatconcentratie gedeeld door het vastgestelde neerslagoverschot waarin het is opgelost. Het neerslagoverschot is berekend met SWAP (Van Dam *et al.*, 2008). De geïndexeerde nitraatuitspoeling is vervolgens teruggerekend naar een geïndexeerde nitraatconcentratie. De methode neemt niet alle processen die van invloed zijn op nitraatconcentratie mee en werkt slechts met correlaties.

Om technische redenen is het niet mogelijk gebleken om tijdig voor het verschijnen van dit rapport de standaardisatie toe te passen op gegevens van het meetjaar 2017.

2.5 Aantal bedrijven in 2016

2.5.1 Aantal bedrijven landbouwpraktijk

Het derogatiemeetnet is een vast meetnet. Toch valt er jaarlijks een aantal bedrijven af, doordat bedrijven niet langer deelnemen aan het LMM of geen derogatie meer verkrijgen of aanvragen. Het kan ook zo zijn dat de bedrijfsvoering niet wordt gerapporteerd omdat de dataverzameling over nutriëntenstromen onvolledig in beeld kon worden gebracht. Onvolledige nutriëntenstromen kunnen veroorzaakt worden doordat dieren van derden op het bedrijf aanwezig zijn, waardoor de gegevens van aan- en afvoer van voer, dieren en mest per definitie niet volledig zijn, of omdat er op een andere manier fouten zijn geconstateerd in de registratie van aan- en/of afvoer. De waterkwaliteit is dan wel bemonsterd.

Van de 300 geplande bedrijven is op 298 bedrijven de landbouwpraktijk succesvol vastgelegd (Tabel 2.2). Van deze 298 bedrijven hebben er 296 daadwerkelijk gebruikgemaakt van derogatie. Ten opzichte van 2015 zijn 12 bedrijven afgevallen voor het derogatiemeetnet. Deze bedrijven zijn daarom vervangen.

Tabel 2.2: Gepland en gerealiseerd aantal melkvee- en overige graslandbedrijven per regio in 2016, landbouwpraktijk

Bedrijfs- type	Opzet/realisatie	Zand		Löss	Klei	Veen	Alle
		250	230				
Melkvee	Gepland	140		17	52	52	261
	Gerealiseerd:						
	- waarvan uitgewerkt	44	96	18	54	54	266
	- waarvan derogatie	44	96	17	54	53	264
	- waarvan nutriëntenstromen volledig	44	94	16	53	54	261
Overige grasland- bedrijven	Gepland	20		3	8	8	39
	Gerealiseerd:						
	- waarvan uitgewerkt	1	17	2	6	6	32
	- waarvan derogatie	1	17	2	6	6	32
	- waarvan nutriëntenstromen volledig	1	10	2	5	4	22
Totaal	Gepland	160		20	60	60	300
	Gerealiseerd:						
	- waarvan uitgewerkt	45	113	20	60	60	298
	- waarvan derogatie	45	113	19	60	59	296
	- waarvan nutriëntenstromen volledig	45	104	18	58	58	283

In de verschillende delen van dit rapport wordt gerapporteerd over de landbouwpraktijk op basis van de volgende aantallen bedrijven:

- De beschrijving van algemene bedrijfskenmerken (zie paragraaf 2.7) betreft alle uitgewerkte bedrijven in het BIN 2016 die gebruikmaakten van de derogatie (296).
- De beschrijving van landbouwpraktijk 2016 (zie paragraaf 3.1) betreft alle bedrijven waarvan de nutriëntenstromen in het BIN volledig in beeld konden worden gebracht (283).
- De vergelijking van de landbouwpraktijk voor de jaren 2006 tot en met 2016 (zie paragraaf 4.1) betreft alle bedrijven die in de respectievelijke jaren aan het derogatiemeetnet deelnamen. Per jaar varieert het aantal (zie Bijlage 4, Tabel B4.2A).

2.5.2 Aantal bedrijven waterkwaliteit

In 2016 is op 305 bedrijven de grondwaterkwaliteit bemonsterd (zie Tabel 2.3). Van deze bedrijven maakten in 2016 293 bedrijven deel uit van het derogatiemeetnet. Dit verschil van 12 bedrijven wordt veroorzaakt door wisselingen in het derogatiemeetnet. Daardoor zijn er bedrijven bemonsterd die later zijn afgevallen voor 2016. Deze afgevallen bedrijven worden wel gebruikt bij de trends in waterkwaliteit. Van de 293 bedrijven uit het derogatiemeetnet die zijn bemonsterd hebben 2 bedrijven geen derogatie gebruikt of verkregen. Van de aldus resterende 291 bemonsterde bedrijven worden de resultaten van de waterkwaliteitsbemonstering hier gepresenteerd.

Tabel 2.3: Gepland en gerealiseerd aantal melkvee- en overige graslandbedrijven per regio in 2016, waterkwaliteit

Bedrijfs -type	Opzet/realisatie	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
		250	230				
Melkvee	Gepland	140		17	52	52	261
	Gerealiseerd:						
	- Bemonsterd	51	94	17	54	54	270
	- derogatiemeetnet 2016 ¹	50	89	17	52	52	260
	- gebruikt derogatie	50	89	16	52	51	258
Overige grasland - bedrijve n	Gepland	20		3	8	8	39
	Gerealiseerd:						
	- bemonsterd	2	19	2	6	6	35
	- derogatiemeetnet 2016 ¹	1	19	2	5	6	33
	- gebruikt derogatie	1	19	2	5	6	33
Totaal	Gepland	160		20	60	60	300
	Gerealiseerd:						
	- bemonsterd	53	113	19	60	50	305
	- derogatiemeetnet 2016 ¹	51	108	19	57	58	293
	- gebruikt derogatie	51	108	18	57	57	291

¹ Bedrijven worden vaak bemonsterd vóór de samenstelling van het derogatiemeetnet (na afvallen van bedrijven) bekend is. De bedrijven die afvallen, worden wel gebruikt in de bepaling van de trend.

Voor de waterkwaliteit wordt gerapporteerd over de volgende aantallen bedrijven:

- De beschrijving van de waterkwaliteit van meetjaar 2016 (zie paragraaf 3.2) betreft de bedrijven waarop in 2016 de waterkwaliteit is bemonsterd en die in 2016 derogatie hebben verkregen (291).
- De beschrijving van de waterkwaliteit van meetjaar 2017 (zie paragraaf 3.2.4) betreft alle bedrijven uit het derogatiemeetnet 2016 (zonder bedrijven uit de Lössregio) waar de waterkwaliteit is bemonsterd in meetjaar 2017 (278).
- De ontwikkeling van de waterkwaliteit voor de jaren 2007 tot en met 2017 (zie paragraaf 4.2) betreft alle bedrijven die in het landbouwpraktijkjaar voorafgaande aan het betreffende meetjaar deelnamen aan het derogatiemeetnet en die derogatie hebben verkregen. Per jaar varieert het aantal (zie Tabel 2.4).

Tabel 2.4: Aantal bedrijven per jaar dat is gebruikt voor het bepalen van trends in waterkwaliteit; deze bedrijven hebben derogatie verkregen voorafgaand aan het bemonsterde jaar

Jaar	Aantal bedrijven uitspoeling	Aantal bedrijven slootwater
2007	271	140
2008	272	140
2009	274	144
2010	273	144
2011	274	146
2012	277	144
2013	296	155
2014	288	145
2015	288	146
2016	294	147
2017	277	150

De bedrijven worden afhankelijk van de grondsoortregio bemonsterd op uitspoeling (grondwater, drainwater of bodemvocht) en/of slootwater (zie Tabel 2.5).

Tabel 2.5: Aantal bemonsterde en gerapporteerde bedrijven per deelprogramma en per regio voor 2016 en 2017, en de bemonsteringsfrequentie van de uitspoelings- en slootwater rondes; tussen haakjes is de gewenste bemonsteringsfrequentie weergegeven.

Jaar		Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
		250	230				
2016	# bedrijven	51	108	18	57	57	291
	# bedrijven uitspoeling	51	108	18	57	56	290
	# rondes uitspoeling	1,0 (1)	1,0 (1)	1,0 (1)	3,4 (2-4) ¹	1,0 (1)	
	# bedrijven slootwater	13	19	-	56	56	
	# rondes slootwater	4,0 (4)	3,9 (4)	-	4,0 (4)	4,0 (4)	
	2017	# bedrijven	52	108	- ²	60	60
# bedrijven uitspoeling		52	108	-	60	59	278
# rondes uitspoeling		1,0 (1)	1,0 (1)	-	3,3 (2-4)	1,0 (1)	
# bedrijven slootwater		14	20	-	59	58	
# rondes slootwater		4,0 (4)	4,1 (4)	-	4,1 (4)	4,1 (4)	

¹ In de Kleiregio wordt maximaal tweemaal het grondwater en afhankelijk van het type bedrijf, maximaal viermaal het drainwater bemonsterd. Het gemiddeld totaal aantal bemonsteringen zal daarom altijd tussen de twee en de vier komen, afhankelijk van de verhouding bedrijven met grondwater of drainwaterbemonsteringen.

² De gegevens van de derogatiebedrijven van de Lössregio van het najaar 2017 zijn nog niet beschikbaar bij het samenstellen van dit rapport.

2.6 Representativiteit van de steekproef

Van 296 bedrijven uit het derogatiemeetnet is bekend dat deze zich hebben aangemeld voor derogatie in 2016. Deze bedrijven hebben een gezamenlijk areaal van 17.811 hectare (2,2% van het Nederlandse landbouwareaal op graslandbedrijven, Tabel 2.6). De steekproef is representatief voor 90% van de bedrijven en voor 97% van het areaal van alle bedrijven die zich in 2016 hebben aangemeld voor derogatie en die voldeden aan de LMM-selectiecriteria (Bijlage 1). Bedrijven buiten de populatie waaruit de steekproef genomen is, en die zich wel hebben aangemeld voor derogatie, zijn vooral overige graslandbedrijven met een omvang van minder dan 25.000 SO (Standaard Output).

In paragraaf 2.1 is aangegeven dat met ingang van 2014 de Zandregio is onderverdeeld in de gebieden Zand 250 en Zand 230. Hoewel in de bedrijfskeuzeplanning geen rekening is gehouden met deze onderverdeling, blijkt uit Tabel 2.6 dat de representativiteit van de bedrijven in de beide Zandregio's niet in het geding is. In de beide gebieden is in 2016 namelijk respectievelijk 2,7 en 2,0 procent van het areaal, dat onder de derogatie valt, in de steekproef opgenomen. Voor het gehele derogatiemeetnet ligt dat percentage op 2,2 procent.

Verder is de verhouding tussen het bemonsterde en het aanwezige areaal bij melkveebedrijven in alle regio's groter dan bij de overige graslandbedrijven. Dit wordt veroorzaakt doordat het aantal gewenste steekproefbedrijven per bedrijfstype bij de selectie en werving is afgeleid van het aandeel in de totale oppervlakte cultuurgrond. De gekozen overige graslandbedrijven zijn qua oppervlakte cultuurgrond gemiddeld genomen wat kleiner dan de melkveebedrijven.

De Lössregio is relatief klein en hierin liggen ten opzichte van de grotere regio's maar weinig bedrijven. Omdat een minimum aantal waarnemingen per regio is vereist, zitten relatief veel bedrijven uit de Lössregio (22 procent) in het derogatiemeetnet.

Tabel 2.6: Oppervlakte cultuurgrond (in ha) in het derogatiemeetnet ten opzichte van de totale oppervlakte cultuurgrond van bedrijven met derogatie in 2016 in de steekproefpopulatie, volgens de Landbouwtelling 2016

Regio	Bedrijfstype	Steekproef	Derogatiemeetnet	
		-populatie ¹	Areaal (ha)	% van areaal steekproefpopulatie
Zand 250	Melkveebedrijven	116.486	3.374	2,9%
	Overige graslandbedr.	8.840	64	0,7%
	Totaal	125.326	3.437	2,7%
Zand 230	Melkveebedrijven	232.615	4.890	2,1%
	Overige graslandbedr.	32.143	524	1,6%
	Totaal	264.758	5.415	2,0%
Löss	Melkveebedrijven	3.898	947	24,3%
	Overige graslandbedr.	576	35	6,2%
	Totaal	4.474	982	22,0%
Klei	Melkveebedrijven	253.540	3.602	1,4%
	Overige graslandbedr.	22.220	176	0,8%
	Totaal	275.760	3.778	1,4%
Veen	Melkveebedrijven	139.749	4.014	2,9%
	Overige graslandbedr.	13.652	185	1,4%
	Totaal	153.401	4.199	2,7%
Alle	Melkveebedrijven	746.288	16.827	2,3%
	Overige graslandbedr.	77.431	984	1,3%
	Totaal	823.719	17.811	2,2%

¹ Schatting op basis van Landbouwtelling 2016 van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) (bewerking Wageningen Economic Research). Voor de afbakening van de steekproefpopulatie wordt verwezen naar Bijlage 1.

2.7 Beschrijving van de bedrijven in de steekproef

De 296 bedrijven die zich in 2016 hebben aangemeld voor derogatie, hebben gemiddeld 60 hectare cultuurgrond, waarvan 87 procent grasland. De veebezetting bedraagt 2,5 fosfaat-GVE (Groot Vee Eenheid voor fosfaat) per hectare (zie Tabel 2.7). Ter vergelijking zijn de gegevens opgenomen van bedrijven uit de Landbouwtelling 2016 voor zover deze bedrijven in de steekproefpopulatie zitten (zie Bijlage 1).

De vergelijking van de structuurkenmerken van de populatie bedrijven in het derogatiemeetnet met de Landbouwtelling (zie Tabel 2.8) geeft aan dat de bedrijven in het derogatiemeetnet gemiddeld 20% meer cultuurgrond gebruiken dan de populatie. Omdat bovendien de gemiddelde veebezetting in GVE per hectare op de bedrijven in het derogatiemeetnet bijna 10% hoger is, komt op deze bedrijven gemiddeld ongeveer 30% meer vee voor dan op de populatiebedrijven. In 2018 wordt onderzocht of door middel van weging op de

stratificatievariabelen een betere aansluiting van het meetnet bij de bedrijven in de landbouwtelling kan worden gerealiseerd.

Tabel 2.7: Beschrijving van een aantal algemene bedrijfskarakteristieken in 2016 van de bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in vergelijking met het gemiddelde van de steekproefpopulatie (Landbouwtelling, hier afgekort tot LBT)

Bedrijfskarakteristiek ¹	Populatie	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
		250	230				
Aantal bedrijven DM	DM	45	113	19	60	59	296
Oppervlakte grasland (ha)	DM	64	39	43	56,0	64	52
	LBT	52	34	35	51	47	43
Oppervlakte snijmaïs (ha)	DM	10,9	8,5	7,7	6,1	6,7	8,0
	LBT	7,6	5,8	5,4	4,3	3,3	5,1
Oppervlakte overig bouwland (ha)	DM	1,2	0,4	1,2	0,8	0,3	0,7
	LBT	0,4	0,4	1,1	0,7	0,2	0,5
Oppervlakte cultuurgrond totaal (ha)	DM	76	48	52	63	71	60
	LBT	60	40	41	56	50	49
Percentage grasland (%)	DM	85	83	85	90	93	87
	LBT	88	85	85	92	94	89
Oppervlakte natuurterrein (ha)	DM	2,5	0,8	0,3	3,4	2,4	1,9
	LBT	2,1	1,0	2,3	2,0	2,1	1,6
Veebezetting graasdieren (fosfaat-GVE/ha) ²	DM	2,2	2,7	2,6	2,5	2,3	2,5
	LBT	2,1	2,7	2,5	2,3	2,1	2,4
Percentage bedrijven met staldieren (%)	DM	2	10	0	2	3	5
	LBT	2	8	2	3	3	5
Specificatie veebezetting Derogatiemeetnet (fosfaat-GVE/ha)²							
Melkvee (incl. jongvee) (fosfaat-GVE/ha) ²	DM	2,1	2,6	2,5	2,4	2,2	2,4
Overige graasdieren (fosfaat-GVE/ha) ²	DM	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Totaal staldieren (fosfaat-GVE/ha) ²	DM	0,1	0,8	0,0	0,1	0,0	0,4
Totaal alle dieren (fosfaat-GVE/ha) ²	DM	2,3	3,5	2,6	2,6	2,3	2,9

Bron: CBS-Landbouwtelling 2016, bewerking Wageningen Economic Research en BIN.

¹ Oppervlakten zijn weergegeven in hectares cultuurgrond, natuurareaal is niet meegeteld.

² Fosfaat-GVE = fosfaatproductie per Groot Vee Eenheid, dit is een vergelijkingsstandaard voor dieraantallen gebaseerd op de forfaitaire fosfaatproductie conform LNV (2000) (forfaitaire fosfaatproductie van 1 melkkoe = 1 fosfaat-GVE).

Om na te gaan in hoeverre de bedrijfskenmerken van melkveebedrijven in het derogatiemeetnet afwijken van andere melkveebedrijven is gebruikgemaakt van het gewogen gemiddelde van de landelijke steekproef van het BIN, aangezien dit vergelijkingsmateriaal niet voorhanden is in de Landbouwtelling. Uit de vergelijking blijkt (zie Tabel 2.8) dat de melkveebedrijven in het derogatiemeetnet in alle regio's zowel een groter areaal als een hogere melkproductie per bedrijf hebben in vergelijking met de landelijke gemiddelden. Of dit ook daadwerkelijk het geval is, is onzeker aangezien de gemiddelden van de derogatiebedrijven niet gewogen zijn naar stratificatievariabelen, in tegenstelling tot die van het BIN. Voor de Lössregio kon deze

vergelijking niet worden gemaakt, omdat het aantal bedrijven in het BIN daarvoor te gering is.

De resultaten van de monitoring worden over het algemeen per oppervlakte-eenheid berekend. Hierdoor is het aannemelijk dat de resultaten niet of nauwelijks worden beïnvloed door de bedrijfsgrootte. De gemiddelde melkproductie per hectare op de melkveebedrijven in het derogatiemeetnet verschilt weinig van het landelijk gemiddelde in het BIN.

Tabel 2.8: Gemiddelde melkproductie en beweiding in 2016 op de melkveebedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in vergelijking met het gewogen gemiddelde van melkveebedrijven in de landelijke steekproef (BIN)

Bedrijfskarakteristiek	Populatie	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
		250	230				
Aantal bedrijven in DM	DM	44	95	17	54	53	263
kg FPCM ¹ /bedrijf (x1.000 kg)	DM	1206	1057	1001	1188	1188	1132
	BIN	982	834		1063	853	911
kg FPCM ¹ /ha voedergewas	DM	16.20	20.10	18.00	18.20	16.20	18.10
	BIN	0	0	0	0	0	0
kg FPCM ¹ /melkkoe	DM	16.40	19.80		17.80	14.90	17.30
	BIN	0	0		0	0	0
Percentage bedrijven met beweiding mei-okt	DM	8.900	9.000	8.600	8.800	8.500	8.800
	BIN	9.100	9.100		8.900	8.400	8.900
Percentage bedrijven met beweiding mei-juni	DM	91	74	82	78	83	80
	BIN	88	77		80	83	81
Percentage bedrijven met beweiding juli-aug	DM	91	73	82	78	81	79
	BIN	88	78		80	83	81
Percentage bedrijven met beweiding sep-okt	DM	91	74	82	78	81	79
	BIN	88	77		78	82	80
Percentage bedrijven met beweiding sep-okt	DM	89	72	82	74	81	78
	BIN	88	78		80	83	81

¹ FPCM = Fat and Protein Corrected Milk; dit is een vergelijkingsstandaard voor melk met verschillende vet- en eiwitgehalten (1 kg melk met 4,00% vet en 3,32% eiwit = 1 kg FPCM).

2.8 Kenmerken van op waterkwaliteit bemonsterde bedrijven

De bemonsterde bedrijven liggen verspreid over de vier grondsoortregio's (zie Tabel 2.9). Deze grondsoortregio's zijn weer verder onderverdeeld in beleidsdeelgebieden (zie Bijlage B1.6). In Tabel 2.9 is onderscheid gemaakt tussen melkveebedrijven en overige graslandbedrijven.

Tabel 2.9: Verdeling van de 293 graslandbedrijven die in 2016 deelnamen aan de waterbemonstering en die in dat jaar zijn geselecteerd voor het derogatiemetnet, over de grondsoortregio's en de beleidsgebieden

LMM grondsoortregio's en de beleidsgebieden	Melkvee	Overige graslandbedrijven	Totaal
Zand 230	95	19	114
• Zand midden	68	15	81
• Zand zuid	27	4	27
Zand 250	44	1	45
• Zand noord	43	1	44
• Zand west	1	-	1
Kleiregio	52	5	57
• Zeeklei noord	23	2	25
• Zeeklei centraal	9	-	9
• Zeeklei zuidwest	5	-	5
• Rivierklei	15	3	18
Veenregio	52	6	58
• Veenweide west	26	3	29
• Veenweide noord	26	3	29
Lössregio	17	2	19

Binnen een regio komen ook andere grondsoorten voor dan de grondsoort waarnaar de regio is vernoemd (zie Tabel 2.10 en Tabel 2.11).

De Lössregio omvat voornamelijk goed ontwaterende gronden en de Veenregio vooral slecht ontwaterende gronden. In de Zandregio liggen veelal goed ontwaterende gronden, maar de derogatiebedrijven liggen op relatief minder goed ontwaterende gronden in de Zandregio. Van oorsprong werden de beste gronden (goede ontwateringstoestand en nutriëntenstatus) gebruikt voor akkerbouw, terwijl de mindere (onder andere nattere) gronden voor melkvee werden gebruikt. Daarnaast hebben de droogste gronden in de Zandregio vaak geen agrarische functie. Hierdoor worden in het derogatiemetnet vooral de wat nattere zandgronden gerepresenteerd.

In Zand 230 hebben de bedrijven gemiddeld gezien een hoger aandeel zandgrond (87 procent) dan de bedrijven in Zand 250 (80 procent). Ook liggen de bedrijven in Zand 230 gemiddeld meer op kleigrond. De bedrijven in Zand 250 liggen juist wat meer op veengrond en moerige grond. De bedrijven in Zand 230 hebben zowel meer goed ontwaterende gronden als slecht ontwaterende gronden, in vergelijking met bedrijven in Zand 250. De bedrijven in Zand 250 hebben juist vaker matig ontwaterende gronden ten opzichte van de bedrijven in Zand 230.

De verschillen in bodemtype en ontwateringsklasse tussen 2016 en de voorlopige cijfers voor 2017 zijn minimaal (zie Tabel 2.10 en Tabel 2.11). Voor 2017 zijn de cijfers voorlopig, omdat bij het verschijnen van dit

rapport nog niet bekend is welke bedrijven gebruik van derogatie hebben gemaakt.

Tabel 2.10: Bodemtype en ontwateringsklasse (in percentages) per regio op derogatiebedrijven bemonsterd in 2016

Regio	Bodemtypen				Ontwateringsklasse ¹		
	Zand	Löss	Klei	Veen	Slecht	Matig	Goed
Zand 250	80	0	2	18	40	56	4
Zand 230	87	0	9	4	44	43	13
Lössregio	2	73	25	0	1	3	96
Kleiregio	6	0	91	3	35	57	8
Veenregio	16	0	24	60	94	6	0

¹ De ontwateringsklassen zijn gekoppeld aan de grondwatertrappen. De klasse van nature slecht ontwaterend omvat de Gt I tot en met Gt IV, klasse matig ontwaterend omvat de Gt V, V* en VI, en de klasse goed ontwaterend omvat de Gt VII en Gt VIII.

Tabel 2.11: Bodemtype en ontwateringsklasse (in percentages) per regio op bedrijven uit het derogatiemeetnet bemonsterd in 2017

Regio	Bodemtypen				Ontwateringsklasse ¹		
	Zand	Löss	Klei	Veen	Slecht	Matig	Goed
Zand-250	80	0	2	18	40	57	3
Zand-230	88	0	9	3	43	43	14
Lössregio	*	*	*	*	*	*	*
Kleiregio	6	0	91	3	44	49	5
Veenregio	17	0	23	60	94	6	0

¹ De ontwateringsklassen zijn gekoppeld aan de grondwatertrappen. De klasse van nature slecht ontwaterend omvat de Gt I tot en met Gt IV, klasse matig ontwaterend omvat de Gt V, V* en VI, en de klasse goed ontwaterend omvat de Gt VII en Gt VIII.

* Gegevens uit de Lössregio waren nog niet beschikbaar bij het opstellen van deze rapportage.

3 Resultaten

3.1 Landbouwkaracteristieken

3.1.1 Stikstofgebruik via dierlijke mest

Het gebruik aan stikstof uit dierlijke mest lag op de bedrijven in het derogatiemetnet in 2016 op gemiddeld 238 kg/ha (inclusief stikstof in mest die tijdens de beweiding wordt uitgescheiden, zie Tabel 3.1). In de Lössregio werd gemiddeld de minste stikstof gebruikt: 211 kg N/ha. In de Kleiregio was het gemiddelde stikstofgebruik het hoogst: 245 kg N/ha. Op bouwland (voornamelijk snijmais) werd in alle regio's minder stikstof uit dierlijke mest aangewend dan op grasland. De bedrijven in het derogatiemetnet voerden zowel dierlijke mest aan als af. Omdat de mestproductie gemiddeld hoger lag dan het toegestane gebruik qua stikstof of fosfaat, was de afvoer van mest gemiddeld hoger dan de aanvoer (inclusief de voorraadmutatie). Dit gold voor alle regio's (zie Tabel 3.1). Het dierlijke mestgebruik was in 2016 gemiddeld vrijwel gelijk aan dat in 2014 en 2015 (zie Bijlage 4, Tabel B4.2).

Tabel 3.1: Gemiddeld stikstofgebruik uit dierlijke mest per regio (in kg N/ha) in 2016 op bedrijven in het derogatiemetnet

Omschrijving	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
	250	230				
Aantal bedrijven	45	104	18	58	58	283
Op bedrijf geproduceerd ¹	266	338	274	289	274	299
+ aanvoer	11	3	2	7	8	6
+ voorraadmutatie ²	-3	-1	-13	-1	-2	-2
- afvoer	33	101	53	50	38	64
Totaal gebruik op bedrijf	241	236	211	245	242	238
Gebruik op bouwland ^{3, 4}	185	181	191	187	206	187
Gebruik op grasland ^{3, 5}	250	247	221	253	247	247

¹ Berekend op basis van forfaitaire normen ($N=117$) met uitzondering van melkveebedrijven die zelf hebben aangegeven gebruik te maken van de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee ($N=156$) (zie Bijlage 2).

² Een negatieve voorraadmutatie is een voorraadtoename.

³ Het gemiddelde gebruik op grasland en bouwland is gebaseerd op respectievelijk 265 bedrijven en 198 bedrijven in plaats van 273 bedrijven, omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op 8 bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag en omdat 67 bedrijven geen bouwland hadden.

⁴ Het gebruik op bouwland wordt door de melkveehouder zelf opgegeven.

⁵ Het gebruik op grasland is berekend uit het totale gebruik minus het gebruik op bouwland.

In Zand 230 werd 72 kg N/ha meer stikstof in dierlijke mest geproduceerd dan in Zand 250. Dit verschil werd grotendeels gecompenseerd door een hogere netto mestafvoer van stikstof. Het gebruik van stikstof op bouwland en grasland verschilde weinig tussen beide regio's. Ongeveer één op de zes meetnetbedrijven voerde geen dierlijke mest aan of af (zie Tabel 3.2). Op 12 procent van de bedrijven werd dierlijke mest aangevoerd, maar niet afgevoerd. Deze ondernemers hebben vermoedelijk nutriënten via dierlijke mest aangevoerd, omdat dit economisch voordeel gaf in vergelijking met kunstmest. Dat kan ook gelden voor de ondernemers die zowel dierlijke

mest aanvoerden als afvoerden (8 procent). Het deel van de bedrijven in het derogatiemeetnet dat alleen mest afvoerde lag op 63 procent.

Tabel 3.2: Gemiddeld percentage van bedrijven in het derogatiemeetnet dat dierlijke mest aanvoerde en/of afvoerde in 2016

Omschrijving	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
	250	230				
Geen aan- en afvoer	18	13	11	19	21	17
Alleen afvoer	38	76	78	64	55	63
Alleen aanvoer	29	7	11	14	9	12
Zowel aan- als afvoer	16	4	0	3	16	8

3.1.2 Stikstof- en fosfaatgebruik in vergelijking met de gebruiksnormen voor stikstof en fosfaat

Het berekende totale gebruik van (werkzame) stikstof op bedrijven in het derogatiemeetnet in 2016 was op bedrijfsniveau in alle regio's gemiddeld lager dan de stikstofgebruiksnorm. In Zand 250, Zand 230 en de Lössregio lag de gemiddelde stikstofbemesting dicht bij de stikstofgebruiksnorm dan in de Klei- en Veenregio (zie Tabel 3.3).

Tabel 3.3: Gemiddeld stikstofgebruik uit meststoffen (in kg werkzame N/ha)¹ op bedrijven in het derogatiemeetnet in 2016

Omschrijving	Post	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
		250	230				
Aantal bedrijven		45	104	18	58	58	283
Gemiddelde wettelijke werkingscoëfficiënt dierlijke mest (%) ¹		48	49	48	50	49	49
Mestgebruik	Dierlijke mest	115	116	100	122	119	117
	Overige organische mest	0	0	0	1	0	0
	Kunstmest	112	122	128	162	124	130
	Totaal stikstof	227	239	229	285	243	247
Stikstofgebruiksnorm		246	248	255	329	283	272
Gebruik werkzame stikstof op bouwland ^{2,3}		120	120	142	144	146	129
Gebruiksnorm bouwland ²		143	134	127	156	152	141
Gebruik werkzame stikstof op grasland ^{2,4}		244	265	252	300	253	265
Gebruiksnorm grasland ²		262	272	278	350	295	291

¹ Berekend volgens de wettelijke geldende werkingscoëfficiënten (zie Bijlage 2).

² Het gemiddelde gebruik op grasland en bouwland is gebaseerd op respectievelijk 273 bedrijven en 205 bedrijven in plaats van 283 bedrijven, omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op 10 bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag en omdat 68 bedrijven geen bouwland hadden.

³ Het gebruik op bouwland wordt door de melkveehouder zelf opgegeven.

⁴ Het gebruik op grasland is berekend uit het totale gebruik minus het gebruik op bouwland.

Het totale gebruik van fosfaat op bedrijven in het derogatiemeetnet in 2016 was gemiddeld lager dan de gemiddelde fosfaatgebruiksnorm van 84 kg per hectare (zie Tabel 3.4). Gemiddeld werd 78 kg fosfaat per hectare toegediend, waarvan 77 kg per hectare via dierlijke mest. Met ingang van 15 mei 2014 mag op derogatiebedrijven geen kunstmestfosfaat meer worden aangevoerd.

Tabel 3.4: Gemiddeld fosfaatgebruik uit meststoffen (in kg P₂O₅/ha) in 2016 op bedrijven in het derogatiemetnet

Omschrijving	Post	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
		250	230				
Aantal bedrijven		45	104	18	58	58	283
Mestgebruik	Dierlijke mest	80	73	69	82	79	77
	Overige organische mest	1	0	1	1	0	1
	Kunstmest	0	0	0	0	0	0
	Totaal fosfaat	81	74	69	83	79	78
Fosfaatgebruiksnorm		85	81	85	85	89	84
Gebruik fosfaat op bouwland ^{1,2}		64	62	68	65	68	64
Gebruiksnorm bouwland ¹		57	56	60	62	65	59
Gebruik fosfaat op grasland ^{1,3}		83	77	72	86	80	80
Gebruiksnorm grasland ¹		90	86	88	88	90	88

¹ Het gemiddelde gebruik op grasland en bouwland is gebaseerd op respectievelijk 273 bedrijven en 205 bedrijven in plaats van 283 bedrijven, omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op 10 bedrijven niet binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen lag en omdat 68 bedrijven geen bouwland hadden.

² Het gebruik op bouwland wordt door de melkveehouder zelf opgegeven.

³ Het gebruik op grasland is berekend uit het totale gebruik minus het gebruik op bouwland.

3.1.3

Gewasopbrengsten

Op de meetnetbedrijven bedroeg in 2016 de geschatte droge stofopbrengst aan snijmaïs gemiddeld 16.800 kg per hectare. Daarmee werd naar schatting gemiddeld 176 kg N en 32 kg P (73 kg P₂O₅) geoogst. In Zand 230 en de Lössregio lag de opbrengst iets onder het landelijk gemiddelde, in Zand 250, de Kleiregio en de Veenregio lag de opbrengst boven het landelijk gemiddelde (zie Tabel 3.5).

De berekende graslandopbrengst in droge stof per hectare was gemiddeld 11.100 kg. Door hogere N- en P-gehalten in gras waren zowel de N- als de P-opbrengst per hectare voor grasland hoger dan voor snijmaïs. De berekende droge stofopbrengsten op grasland kwamen in 2016 het laagst uit in de Lössregio (zie Tabel 3.5).

Tabel 3.5: Gemiddelde gewasopbrengst (in kg ds, N, P en P₂O₅ per ha) voor snijmaïs (geschat) en grasland (berekend) in 2016 op bedrijven in het derogatiemeetnet die voldoen aan de criteria voor toepassing van de berekeningsmethode (Aarts et al., 2008)

Omschrijving	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
	250	230				
Opbrengsten snijmaïs						
Aantal bedrijven	35	88	15	31	24	193
kg droge stof/ha	17.600	16.300	16.300	17.500	17.000	16.800
kg N/ha	189	171	168	183	176	176
kg P/ha	32	30	34	36	32	32
kg P ₂ O ₅ /ha	74	70	77	81	74	73
Opbrengsten grasland						
Aantal bedrijven	41	93	16	50	48	248
kg droge stof/ha	10300	10900	8800	12200	11600	11100
kg N/ha	259	280	208	287	301	277
kg P/ha	36	39	32	42	40	39
kg P ₂ O ₅ /ha	81	89	73	96	91	88

3.1.4

Nutriëntenoverschotten

Het berekende overschot naar de bodem voor de bedrijven in het derogatiemeetnet kwam in 2016 voor stikstof gemiddeld uit op 165 kg per hectare (zie Tabel 3.6). Zowel de berekende aanvoer (N met voer en mest) als de berekende afvoer (N met dieren, melk en mest) waren in 2016 hoger dan in 2015 (zie Tabel B4.6 in Bijlage 4). De variatie in het stikstofoverschot naar de bodem was aanzienlijk. De 25 procent bedrijven met het laagste overschot realiseerden een overschot dat lager was dan 114 kg N per hectare, terwijl dat bij de 25 procent bedrijven met het hoogste overschot meer dan 207 kg N per hectare was (zie Tabel 3.6).

Tabel 3.6: Stikstofoverschot op de bodembalans (in kg N/ha) in 2016 op bedrijven in het derogatiemetnet; gemiddelden en 25%- en 75%-kwartielwaarden per regio

Omschrijving	Post	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
		250	230				
Aantal bedrijven		45	104	18	58	58	283
Aanvoer bedrijf	Kunstmest	112	122	128	162	124	130
	Dierlijke mest + overige organische mest	12	7	2	8	6	7
	Voer	189	310	229	206	170	235
	Dieren	1	5	1	3	1	3
	Overig	1	2	2	2	2	2
	Totaal	315	446	363	381	303	377
Afvoer bedrijf	Melk en andere dierlijke producten	88	108	85	86	82	93
	Dieren	10	35	14	18	12	22
	Dierlijke mest	35	105	65	51	38	67
	Overig	23	23	12	27	25	24
	Totaal	155	272	176	181	157	205
Stikstofoverschot bedrijf gemiddeld		160	174	187	200	146	172
+ Depositie, mineralisatie en biologische N-binding		47	35	35	37	120	55
- Gasvormige verliezen ²		55	67	50	63	60	62
Stikstofoverschot bodembalans gemiddeld ³		152	142	171	174	206	165
25%-kwartiel		119	95	149	132	152	114
75%-kwartiel		192	182	190	203	264	207

¹ Door de aanname dat op veengrond meer stikstofmineralisatie uit organische stof plaatsvindt (zie Bijlage 2)

² Gasvormige verliezen uit stal en opslag, bij toediening en beweiding

³ Berekend conform beschreven berekeningsmethodiek (zie Bijlage 2)

Voor fosfaat was de berekende fosfaatafvoer in 2016 gemiddeld iets groter dan de aanvoer. Dat betekent dat het berekende overschot naar de bodem gemiddeld negatief is, namelijk -1 kg per hectare (zie Tabel 3.7). Dit is een afname van 4 kg per ha ten opzichte van 2015, toen het fosfaatbodemoverschot licht positief was. De berekende afname van het fosfaatbodemoverschot was deels het gevolg van de goede opbrengsten van gras en snijmais, waardoor verhoudingsgewijs minder voer werd aangevoerd. De afvoer van fosfaat via meststoffen was gemiddeld iets lager dan in 2015 (zie Tabel B4.8 in Bijlage 4). Het overschot op de 25 procent bedrijven met het laagste fosfaatoverschot was hooguit 14 kg per hectare negatief, terwijl dit bij de 25 procent bedrijven met het hoogste overschot uitkwam op minimaal 11 kg per hectare positief.

Tabel 3.7: Fosfaatoverschot op de bodembalans (in kg P₂O₅/ha) in 2016 op bedrijven in het derogatiemeetnet; gemiddelden en 25%- en 75%-kwartielwaarden per regio

Omschrijving	Post	Zand		Löss	Klei	Veen	Totaal
		250	230				
Aantal bedrijven		45	104	18	58	58	283
Aanvoer bedrijf	Kunstmest	0	0	0	0	0	0
	Organische mest	5	3	1	3	2	3
	Voer	63	105	72	66	55	78
	Dieren	0	3	0	2	1	2
	Overig	0	1	1	0	1	1
	Totaal	69	111	74	72	60	83
Afvoer bedrijf	Melk en andere dierlijke producten	34	42	34	35	32	37
	Dieren	7	20	10	12	8	13
	Organische mest	15	43	24	18	14	26
	Overig	7	7	5	9	9	8
	Totaal	63	113	72	74	63	84
Fosfaatoverschot bodembalans: gemiddeld ¹		6	-2	2	-2	-3	-1
25%-kwartiel		-12	-14	-11	-15	-15	-14
75%-kwartiel		14	9	14	10	11	11

¹ Berekend conform beschreven berekeningsmethodiek (zie Bijlage 2)

3.2 Waterkwaliteit

3.2.1 Uitspoeling uit de wortelzone, gemeten in 2016 (NO₃, N en P)

In alle regio's was de nitraatconcentratie in 2016 gemiddeld lager dan de nitraatnorm van 50 mg/l (zie Tabel 3.8).

Er is een duidelijk verschil in nitraatconcentratie in het uitspoelingswater uit de wortelzone tussen Zand 230 (36 mg/l) en Zand 250 (23 mg/l). Dit kan worden verklaard door het hogere aandeel drogere bodems in de zuidelijke provincies. Ook komen er in de noordelijke provincies (Zand 250) meer veengrond en moerige gronden voor, waardoor de denitrificatie hoger is.

De gemiddelde nitraatconcentratie in de Veenregio was lager dan in de Kleiregio. De totaal-stikstofconcentratie, waar nitraat deel van uitmaakt, was in de Veenregio juist hoger dan in de Kleiregio. Dit wordt veroorzaakt door de hogere ammoniumconcentraties in het grondwater in de Veenregio. De hogere ammoniumconcentratie is waarschijnlijk het gevolg van de afbraak van organische stof in veen waarbij stikstof vrijkomt in de vorm van ammonium (Butterbach-Bahl en Gundersen, 2011, Van Beek *et al.*, 2004).

Het grondwater dat in contact staat of is geweest met nutriëntenrijke veenlagen heeft vaak ook een hoge fosforconcentratie (Van Beek *et al.*, 2004). Deze nutriëntenrijke veenlagen kunnen deels de oorzaak zijn van de gemeten hogere gemiddelde fosforconcentratie in de Veen- en Kleiregio vergeleken met die in Zand 230, Zand 250. Daarbij komt dat

fosfaationen gemakkelijk worden geadsorbeerd door ijzer- en aluminium(hydr)oxiden en kleimineralen, vooral bij aerobe (zuurstofrijke) omstandigheden, zoals voorkomend in de Zandregio, waardoor het niet in het grondwater komt. Ook slaat fosfaat onder aerobe omstandigheden gemakkelijk neer in de vorm van (slecht oplosbare) aluminium-, ijzer- en calciumfosfaten.

Tabel 3.8: Nutriëntenconcentratie (mg/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2016 op bedrijven in het derogatiemetnet; gemiddelde concentraties per regio en aantal waarnemingen kleiner dan de detectiegrens voor fosfor

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss	Klei	Veen
Aantal bedrijven	45	114	18	57	56
Nitraat (NO ₃)	21	36	35	14	6,9
Stikstof ¹ (N)	8,6	11	8,5	5	8,4
Fosfor ^{2,3} (P)	0,21 (60)	0,10 (57)	*	0,29 (21)	0,30 (7)

¹ Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N. ² Tussen haakjes staat het percentage van de bedrijfsgemiddelde concentraties dat lager is dan de detectiegrens (dt). ³ Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P. * Fosforconcentraties in de Lössregio zijn afgekeurd in verband met problemen met labanalyses.

In de Veenregio had 98 procent van de bedrijven een nitraatconcentratie in het uitspoelingswater lager dan de nitraatnorm van 50 mg/l (zie Tabel 3.9). In de Kleiregio zat 96 procent van de bedrijven onder de norm en in Zand 250 93 procent van de bedrijven.

In Zand 230 en de Lössregio worden over het algemeen hogere gemiddelde nitraatconcentraties gemeten, vanwege een hoger percentage uitspoelingsgevoelige gronden in deze regio's. Dit zijn gronden waar minder denitrificatie optreedt, onder andere door diepere grondwaterstanden en/of een beperkte beschikbaarheid van organisch materiaal en pyriet (Biesheuvel, 2002, Fraters *et al.*, 2007a, Boumans en Fraters, 2011). In deze regio's hadden ook meer bedrijven gemiddeld hogere concentraties dan in de andere regio's (zie Tabel 3.9). In Zand 230 had 24 procent van de bedrijven een concentratie hoger dan 50 mg/l en in de Lössregio gold dat voor 11 procent van de bedrijven.

Tabel 3.9: Frequentieverdeling (%) van de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties (in mg/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone op bedrijven in het derogatiemetnet per regio in 2016, uitgedrukt in percentages per klasse

Concentratieklasse nitraat (mg/l)	Zand 250	Zand 230	Löss	Klei	Veen
Aantal bedrijven	45	114	18	57	56
< 15	49	22	11	68	89
15-25	20	18	17	12	1,8
25-40	16	22	50	11	5,4
40-50	8,9	14	11	5,3	1,8
> 50	6,7	24	11	3,5	1,8

In 2016 hadden de bedrijven in Zand 230 van alle regio's ook de hoogste mediane stikstofconcentratie; 50 procent van de bedrijven in deze regio had een stikstofconcentratie van 9,9 mg N/l of hoger (zie Tabel 3.10).

Tabel 3.10: Stikstofconcentraties¹ (in mg N/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2016 op bedrijven in het derogatiemetnet; eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss	Klei	Veen
Aantal bedrijven	45	114	18	57	56
Eerste kwartiel (25%)	5,4	6,7	5,8	2,9	6,2
Mediaan (50%)	7,7	9,9	8,3	4,0	8,4
Derde kwartiel (75%)	11	13	9,5	6,4	9,4

² Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N.

De hoogste mediane fosforconcentratie in het water dat uitspoelt uit de wortelzone werd gemeten in de Kleiregio; 50 procent van de bedrijven in de Kleiregio had een fosforconcentratie hoger dan 0,22 mg P/l (zie Tabel 3.11).

Tabel 3.11: Fosforconcentraties^{1,2} (in mg P/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2016 op bedrijven in het derogatiemetnet; eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss	Klei	Veen
Aantal bedrijven	45	114	18	57	56
Eerste kwartiel (25%)	<dt	<dt	*	0,085	0,10
Mediaan (50%)	<dt	<dt	*	0,22	0,22
Derde kwartiel (75%)	0,12	0,10	*	0,40	0,43

¹ Indien het gemiddelde kleiner is dan de detectiegrens van 0,062 mg/l, wordt < dt gegeven.

² Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P. * Fosforconcentraties in de Lössregio zijn afgekeurd in verband met problemen met labanalyses.

3.2.2 Sloopwaterkwaliteit, gemeten in 2015-2016

De nitraatconcentratie in sloopwater in de winter was met gemiddeld 24 mg/l het hoogst in Zand 230 en was met gemiddeld 3,5 mg/l het laagst in de Veenregio (zie Tabel 3.12). De totaal-stikstofconcentratie was ook het hoogst in Zand 230 (7,8 mg N/l). Net als bij de uitspoeling uit de wortelzone was in de Veenregio de stikstofconcentratie (4,4 mg N/l) hoger dan in de Kleiregio (3,7 mg N/l). De fosforconcentratie in het sloopwater was het hoogst in de Kleiregio en het laagst in Zand 230.

Tabel 3.12: Gemiddelde nutriëntenconcentratie (mg/l) in sloopwater in de winter van 2015-2016 per regio op bedrijven in het derogatiemetnet

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss ¹	Klei	Veen
Aantal bedrijven	11	21	-	56	56
Nitraat (NO ₃)	12	24	-	7,0	3,5
Stikstof (N)	5,3	7,8	-	3,7	4,4
Fosfor ³ (P)	0,23 (0)	0,14 (52)	-	0,29 (23)	0,21 (25)

¹ In de Lössregio bevinden zich geen bedrijven met sloten. ² Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N. ³ Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P. Tussen haakjes is het aantal bedrijven gegeven dat gemiddeld onder de detectielimiet van fosfor zit.

Alleen in Zand 250 had een aantal bedrijven (9,5 procent) een nitraatconcentratie hoger dan 50 mg/l in het sloopwater (zie Tabel 3.13). In de andere regio's kwamen de nitraatconcentraties in het sloopwater niet boven de 50 mg/l.

Tabel 3.13: Frequentieverdeling (%) van de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties (in mg/l) in slootwater op bedrijven in het derogatiemetnet per regio in de winter van 2015-2016, uitgedrukt in percentages per klasse

Concentratieklasse nitraat (mg/l)	Zand 250	Zand 230	Löss	Klei	Veen
Aantal bedrijven	21	11	-	56	56
< 15	38	73	-	89	96
15-25	24	18	-	1,8	1,8
25-40	19	0	-	5,4	1,8
40-50	9,5	9,1	-	3,6	0
> 50	9,5	0	-	0	0

* In de Lössregio bevinden zich geen bedrijven met sloten.

De hoogste mediane concentratie stikstof werd gevonden voor Zand 230. De helft van de bedrijven in Zand 230 had een stikstofconcentratie in het slootwater die gelijk aan of hoger is dan 6,3 mg N/l (zie Tabel 3.14).

Tabel 3.14: Stikstofconcentraties¹ (in mg N/l) in slootwater in de winter van 2015-2016 op bedrijven in het derogatiemetnet; eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss*	Klei	Veen
Aantal bedrijven	11	21	-	56	56
Eerste kwartiel (25%)	2,9	4,8	-	1,9	3,1
Mediaan (50%)	5,7	6,3	-	2,6	4,1
Derde kwartiel (75%)	6,7	10	-	4,2	5,5

¹ Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N. * In de Lössregio zijn geen bedrijven met sloten.

De hoogste mediane fosforconcentratie was ook gemeten in Zand 230. In deze regio was op 50 procent van de bedrijven de fosforconcentratie hoger dan 0,21 mg P/l (zie Tabel 3.15).

Tabel 3.15: Fosforconcentraties^{1,2} (in mg P/l) in slootwater in de winter van 2015-2016 op bedrijven in het derogatiemetnet; eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss*	Klei	Veen
Aantal bedrijven	11	21	-	56	56
Eerste kwartiel (25%)	0,11	<dt	-	<dt	<dt
Mediaan (50%)	0,21	<dt	-	0,13	0,12
Derde kwartiel (75%)	0,33	0,098	-	0,39	0,27

¹ Indien het gemiddelde kleiner is dan de detectiegrens van 0,062 mg P/l, wordt < dt gegeven. ² Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P. * In de Lössregio bevinden zich geen bedrijven met sloten.

3.2.3

Vergelijking van de definitieve cijfers met de voorlopige cijfers 2016

De cijfers die hier zijn gepresenteerd wijken nauwelijks af van hetgeen is gerapporteerd als voorlopige cijfers in Hooijboer *et al.* (2017). De kleine verschillen komen vooral voort uit het feit dat een aantal bedrijven voor de rapportage is afgevalen; dit is omdat deze bedrijven geen derogatie hebben gebruikt of verkregen, of omdat de bedrijven zijn vervangen in het derogatiemetnet.

3.2.4 Voorlopige cijfers voor meetjaar 2017

Voor het jaar 2017 zijn voorlopige resultaten beschikbaar, met uitzondering van de Lössregio, waarvoor nog geen resultaten beschikbaar zijn ten tijde van het opstellen van deze rapportage. De resultaten zijn voorlopig, omdat nog niet bekend is welke bedrijven van meetjaar 2017 ook daadwerkelijk derogatie verkrijgen. Dit kan tot gevolg hebben dat in de in 2019 te verschijnen definitieve rapportage de concentraties iets gewijzigd kunnen zijn.

In Zand 250 was in 2017 de gemiddelde nitraatconcentratie in het water dat uitspoelt uit de wortelzone 16 mg/l en in Zand 230 32 mg/l (zie Tabel 3.16). Van de bedrijven in Zand 230 had 83 procent een concentratie lager dan 50 mg/l, van de bedrijven in Zand 250 was dat 92 procent (zie Tabel 3.16).

De gemiddelde nitraatconcentratie in 2017 in de Kleiregio was 16 mg/l in het water dat uitspoelt uit de wortelzone. In die regio had 95 procent van de bedrijven een nitraatconcentratie lager dan 50 mg/l (zie Tabel 3.16). De nitraatconcentratie op de bedrijven in de Veenregio was gemiddeld 6,5 mg/l en alle bedrijven in die regio hadden alle bedrijven een nitraatconcentratie onder de 50 mg/l.

Tabel 3.16: Frequentieverdeling (%) van de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties (in mg/l) in water dat uitspoelt uit de wortelzone op bedrijven in het derogatiemeetnet per regio in 2017, uitgedrukt in percentages per klasse en gemiddelde nitraatconcentratie per regio

Concentratieklasse nitraat (mg/l)	Zand 250	Zand 230	Löss¹	Klei	Veen
Aantal bedrijven	45	114	-	60	59
Gemiddelde concentratie	16	32	-	16	6,5
< 15	53	30	-	67	81
15-25	33	12	-	15	12
25-40	6,7	21	-	8,3	5,1
40-50	2,2	19	-	5,0	1,7
> 50	4,4	18	-	5,0	0

¹ Nog geen gegevens uit de Lössregio beschikbaar bij het opstellen van dit rapport

De gemiddelde nitraatconcentratie in het slootwater in 2017 was in de Kleiregio en in de Veenregio respectievelijk 9,1 mg/l en 3,6 mg/l (zie Tabel 3.17). In de regio Zand 230 was de nitraatconcentratie 28 mg/l en in Zand 250, 18 mg/l.

Tabel 3.17: Frequentieverdeling (%) van de bedrijfsgemiddelde nitraatconcentraties (in mg/l) in het slootwater op bedrijven in het derogatiemeetnet per regio in de winter van 2016-2017, uitgedrukt in percentages per klasse en gemiddelde nitraatconcentratie per regio

Concentratieklasse nitraat (mg/l)	Zand 250	Zand 230	Löss*	Klei	Veen
Aantal bedrijven	12	22	-	59	58
Gemiddelde concentratie	18	28	-	9,1	3,6
< 15	42	32	-	85	97
15-25	25	27	-	8,5	0
25-40	25	18	-	3,4	3,4
40-50	0	9,1	-	0	0
> 50	8,3	14	-	3,4	0

*In de Lössregio zijn geen bedrijven met sloten.

Ook de stikstofconcentratie in het uitspoelingswater was het hoogst in Zand 230 (zie Tabel 3.18). Ook waren de stikstofconcentraties in de Veenregio hoger dan in de Kleiregio, als gevolg van hogere concentraties ammonium in de Veenregio.

Tabel 3.18: Stikstofconcentraties¹ (in mg N/l) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2017 op bedrijven in het derogatiemeetnet; gemiddelde, eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss ²	Klei	Veen
Aantal bedrijven	45	114	-	60	59
Gemiddelde	7,2	9,7	-	5,4	8,5
Eerste kwartiel (25%)	5,5	6,2	-	3,3	7,2
Mediaan (50%)	7,0	9,4	-	4,3	8,1
Derde kwartiel (75%)	8,7	12	-	6,6	10

¹ Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N. ² Nog geen gegevens uit de Lössregio beschikbaar bij het opstellen van dit rapport.

De stikstofconcentraties in het slootwater vertoonden een vergelijkbaar beeld als in het uitspoelingswater, maar met lagere concentraties (zie Tabel 3.19).

Tabel 3.19: Stikstofconcentraties¹ (in mg N/l) in het slootwater in de winter van 2016-2017 op bedrijven in het derogatiemeetnet; eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss*	Klei	Veen
Aantal bedrijven	12	22	-	59	58
Gemiddelde	6,7	8,5	-	4,0	4,2
Eerste kwartiel (25%)	4,0	5,7	-	2,0	3,1
Mediaan (50%)	6,4	7,6	-	3,3	4,0
Derde kwartiel (75%)	7,9	11	-	4,4	5,6

¹ Stikstof is gemeten als opgelost totaal-N. * In de Lössregio bevinden zich geen bedrijven met sloten.

In tegenstelling tot stikstof waren de fosforconcentraties in uitspoelingswater in de Veen- en Kleiregio hoger dan in de Zandregio

(zie Tabel 3.20). In het slootwater was in 2017 de fosforconcentratie het hoogst in de Kleiregio (zie Tabel 3.21).

Tabel 3.20: Fosforconcentraties^{1,2} (in mg P/l) in het water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2017 op bedrijven in het derogatiemeetnet; gemiddelde, eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss*	Klei	Veen
Aantal bedrijven	45	114	-	60	59
Gemiddelde	0,2	0,1	-	0,24	0,37
Eerste kwartiel (25%)	<dt	<dt	-	0,086	0,11
Mediaan (50%)	<dt	<dt	-	0,2	0,30
Derde kwartiel (75%)	0,11	0,12	-	0,38	0,52

¹ Indien het gemiddelde kleiner is dan de detectiegrens van 0,062 mg/l, wordt < dt gegeven.

² Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P. * Nog geen gegevens uit de Lössregio beschikbaar bij het opstellen van dit rapport

Tabel 3.21: fosforconcentraties^{1,2} (in mg P/l) in het slootwater in de winter van 2016-2017 op bedrijven in het derogatiemeetnet; gemiddelde, eerste kwartiel, mediaan en derde kwartiel per regio

Kenmerk	Zand 250	Zand 230	Löss³	Klei	Veen
Aantal bedrijven	12	22	-	59	58
Gemiddelde	0,16	0,081	-	0,23	0,16
Eerste kwartiel (25%)	0,086	<dt	-	<dt	<dt
Mediaan (50%)	0,13	<dt	-	0,1	0,079
Derde kwartiel (75%)	0,22	0,054	-	0,31	0,17

¹ Indien het gemiddelde kleiner is dan de detectiegrens van 0,062 mg/l, wordt < dt gegeven.

² Fosfor is gemeten als opgelost totaal-P. ³ In de Lössregio bevinden zich geen bedrijven met sloten.

4 Ontwikkeling in de monitoringresultaten

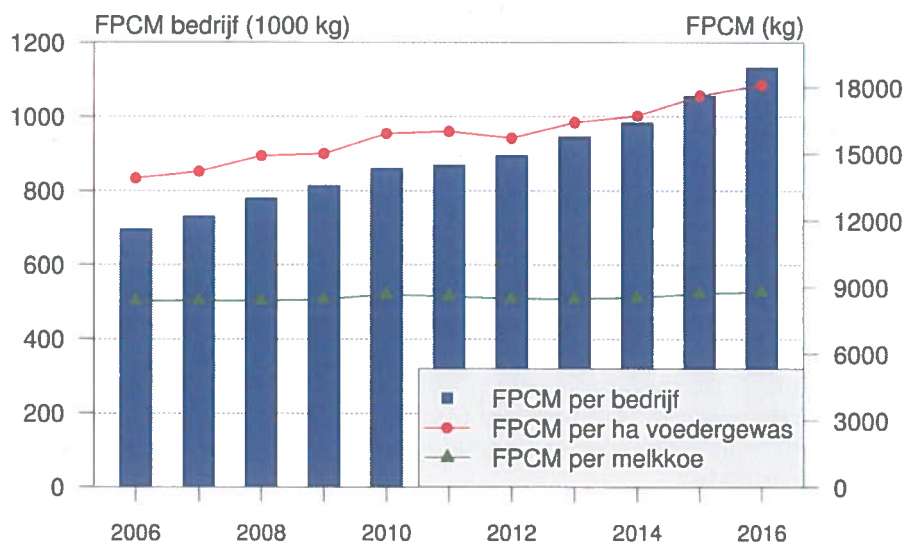
4.1 Ontwikkelingen in de landbouwpraktijk

4.1.1 *Ontwikkelingen in de bedrijfsstructuur*¹

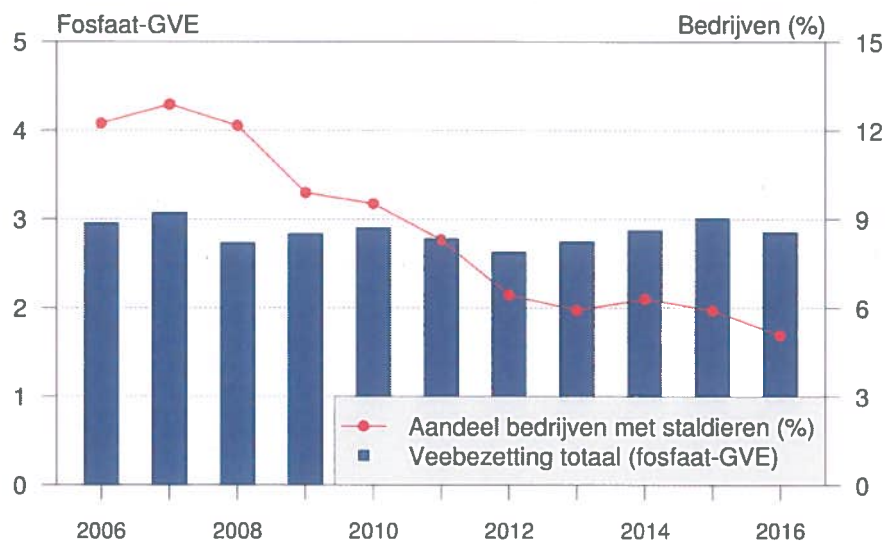
De hoeveelheid geproduceerde melk (FPCM, *Fat and Protein Corrected Milk*) per bedrijf vertoonde over de periode 2006-2016 een continue stijging van gemiddeld bijna 5 procent per jaar (zie Figuur 4.1). Die stijging wordt veroorzaakt door een toename van het aantal melkkoeien. Ook nam de oppervlakte cultuurgrond per bedrijf toe, maar relatief minder dan het aantal melkkoeien zodat meer melk per hectare werd geproduceerd. De melkproductie (FPCM) per melkkoe bleef in deze periode vrij constant. Het aandeel bedrijven met staldieren (zoals varkens en pluimvee) nam geleidelijk af van 12 procent in 2006 tot 5 procent in 2016.

De fosfaat-GVE is de fosfaatproductie per Groot Vee Eenheid, dit is een vergelijkingsstandaard voor dieraantallen gebaseerd op de forfaitaire fosfaatproductie conform LNV (2000) (forfaitaire fosfaatproductie van 1 melkkoe = 1 fosfaat-GVE). Bij fosfaat-GVE komen alle op het bedrijf aanwezige dieren (melkkoeien, jongvee en varkens, kippen, schapen enzovoort) dus onder één noemer te staan. De veebezetting in fosfaat-GVE per hectare is tot 2013 afgenomen, maar kwam in 2015 weer terug op het niveau van 2006. In 2016 nam de gemiddelde veebezetting weer iets af tot 2,9 GVE per hectare (zie Figuur 4.2). De fosfaatproductie door staldieren nam door de afname van het aantal bedrijven met staldieren af, maar dat effect werd grotendeels gecompenseerd door de groei van het aantal melkkoeien in de melkveehouderij. Deze trend geeft aan dat er in de melkveehouderij sprake was van gestaag doorgaande schaalvergroting, specialisatie en een intensivering qua hoeveelheid geproduceerde melk per hectare voedergewas (zien Bijlage 4, Tabel B4.1).

¹ Betreft in deze paragraaf alleen de melkveebedrijven in het derogatiemetnet; dus zonder de overige graslandbedrijven

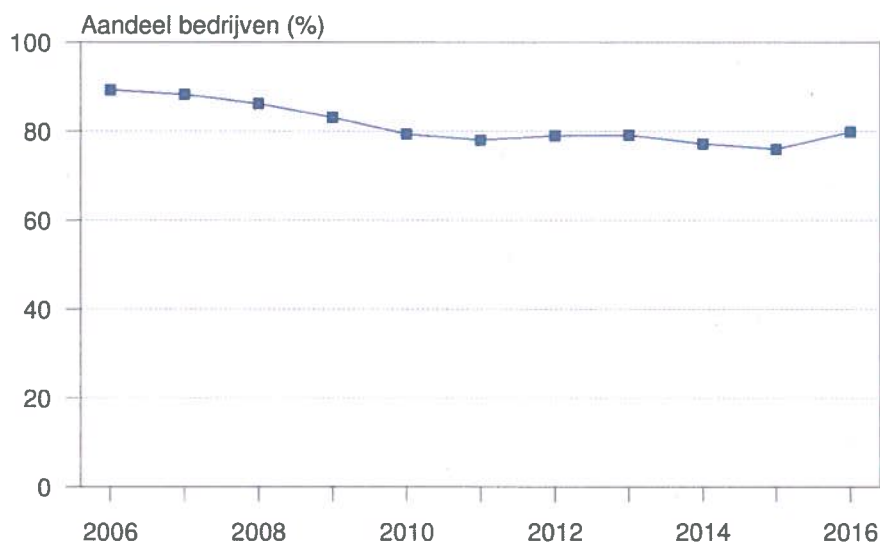


Figuur 4.1: Gemiddelde melkproductie per bedrijf (linker y-as) en per hectare voedergewas en per koe (beide rechter y-as) in de periode 2006-2016, uitgedrukt in FPCM (Fat and Protein Corrected Milk)



Figuur 4.2: Gemiddelde veebezetting, uitgedrukt in fosfaat-GVE per hectare en het aandeel melkveebedrijven met staldieren (zoals varkens en pluimvee) in de periode 2006-2016

Het aandeel bedrijven met beweiding in het derogatiemetnet nam in 2016, na een afname in 2014 en 2015, weer iets toe (zie Figuur 4.3; Bijlage 4, Tabel B4.1). Over de gehele periode 2006 tot en met 2016 liep het aandeel melkveebedrijven met beweiding terug van 89 procent tot 80 procent.

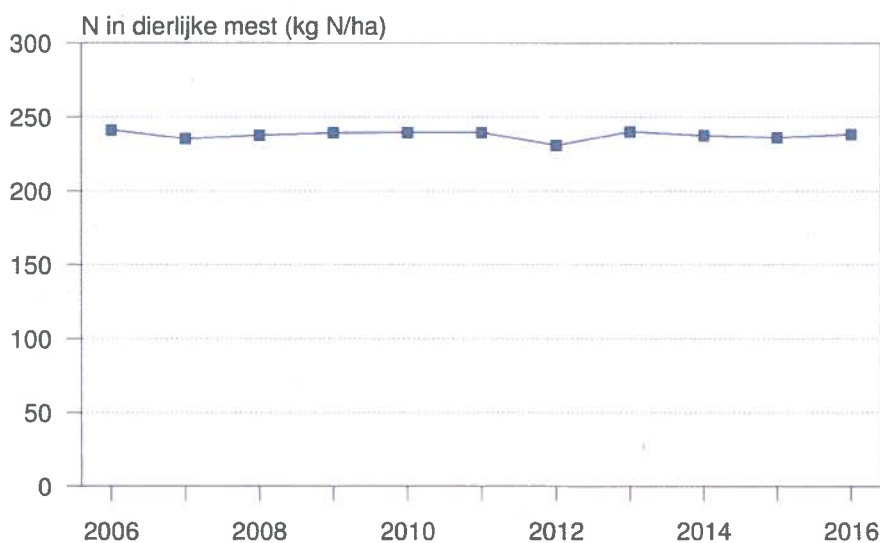


Figuur 4.3: Aandeel melkveebedrijven (%) waar de koeien worden geweid in de periode 2006-2016

4.1.2

Gebruik van dierlijke mest

Het gemiddelde gebruik van stikstof uit dierlijke mest schommelt sinds 2006 tussen 232 en 242 kg stikstof per hectare. In 2016 was dit 238 kg per hectare (zie Figuur 4.4; Bijlage 4, Tabel B4.2). Het gebruik van fosfaat uit dierlijke mest kwam in 2016 gemiddeld uit op 77 kg per hectare. Dit is lager dan in enig van de voorgaande 10 jaar het geval was (zie Bijlage 4, Tabel B4.4).



Figuur 4.4: Het gebruik van stikstof via dierlijke mest (kg N/ha) in de periode 2006-2016

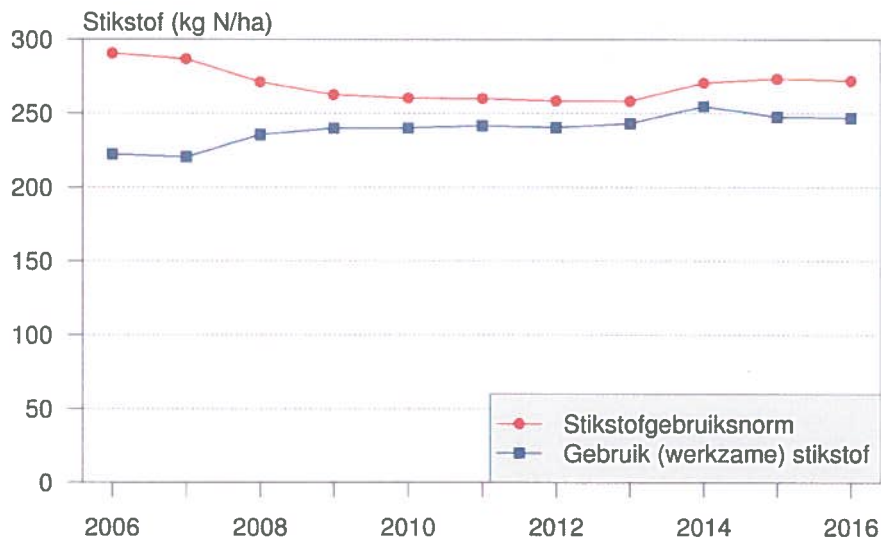
4.1.3

Gebruik van meststoffen ten opzichte van de gebruiksnormen

Het totale gebruik van werkzame stikstof per hectare was in 2016 opnieuw lager dan de stikstofgebruiksnorm per hectare. Het verschil tussen het stikstofgebruik en de stikstofgebruiksnorm nam vooral in de jaren 2006 tot 2009 sterk af (zie Bijlage 4, Tabel B4.3). Was het verschil tussen het gebruik en de stikstofgebruiksnorm voor werkzame stikstof in 2006 ongeveer 60 kg per hectare, in 2014 was dat verschil afgenomen tot 16 kg per hectare.

Voor 2014, 2015 en 2016 valt op dat de stikstofgebruiksnorm hoger was dan in de daaraan voorafgaande vijf jaren. De reden daarvoor is een combinatie van minder beweiding en een hoger aandeel grasland. Bedrijven die hun grasland uitsluitend maaien, mogen daarop een hogere gebruiksnorm toepassen dan bij beweiding. Voor grasland geldt gemiddeld een hogere stikstofgebruiksnorm dan voor andere gewassen. Het aandeel grasland lag tussen 2006 en 2013 rond 83 procent en nam onder invloed van de derogatievoorwaarden in 2014, 2015 en 2016 toe tot respectievelijk 86, 87 en 87 procent. De hogere gebruiksnorm heeft in 2015 en 2016 niet geleid tot een daadwerkelijk hogere stikstofbemesting.

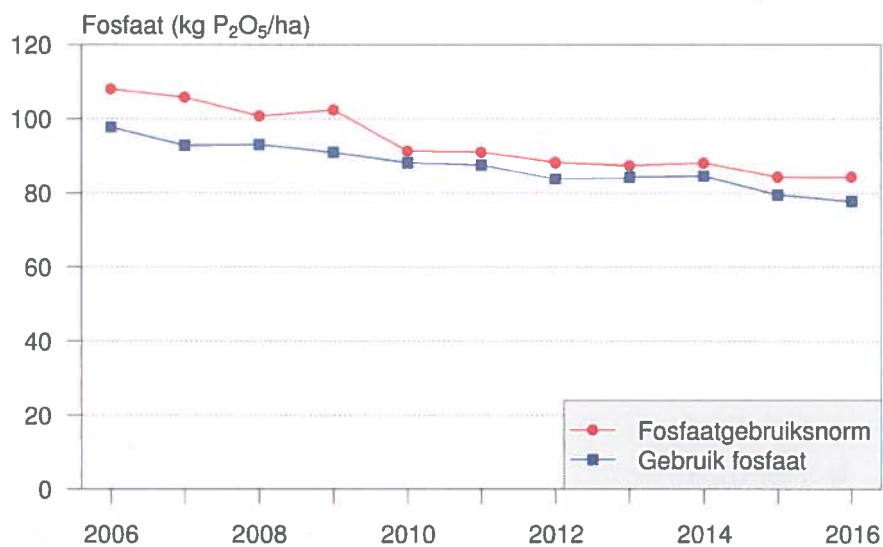
Het gebruik van stikstofkunstmest was in de jaren 2006-2016 vrij constant (zie Bijlage 4, Tabel B4.3). De totale hoeveelheid werkzame stikstof was in 2016 vrijwel gelijk aan het voorgaande jaar.



Figuur 4.5: Het gebruik van werkzame stikstof via dierlijke mest en kunstmest (kg N/ha) en de totale stikstofgebruiksnorm (kg N/ha) in de periode 2006-2016

Het gebruik aan fosfaatmeststoffen per hectare op de bedrijven in het derogatiemeetnet daalde van 2006 tot en met 2016 met ongeveer 20 procent; de fosfaatgebruiksnorm daalde met ongeveer 22 procent (zie Figuur 4.6). Daardoor nam het verschil tussen het fosfaatgebruik en de fosfaatgebruiksnorm af van ongeveer 10 kg per hectare in 2006 tot 5 kg per hectare in 2016. De fosfaatgebruiksnormen zijn tussen 2006 en 2016 verlaagd van gemiddeld 108 kg per hectare naar gemiddeld 84 kg

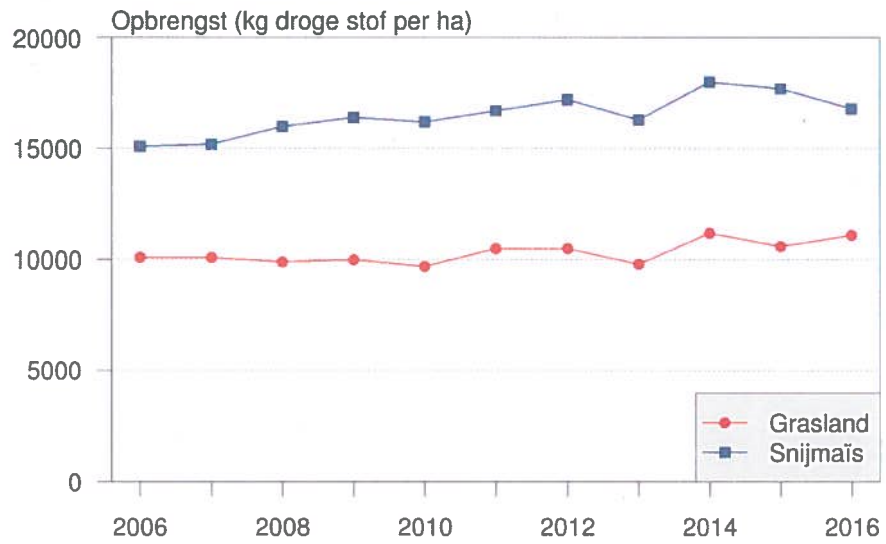
per hectare. Daardoor verdween de aanvankelijke ruimte tussen het gebruik en de norm en resulteerde dit tevens in een verminderd gebruik van kunstmestfosfaat. Het gebruik van kunstmestfosfaat op bedrijven in het derogatiemeetnet bleef tussen 2012 en 2014 vrij constant, maar nam in 2015 en 2016 af tot vrijwel nul (zie Bijlage 4, Tabel B4.4). Sinds 15 mei 2014 mag op derogatiebedrijven geen kunstmestfosfaat meer worden gebruikt.



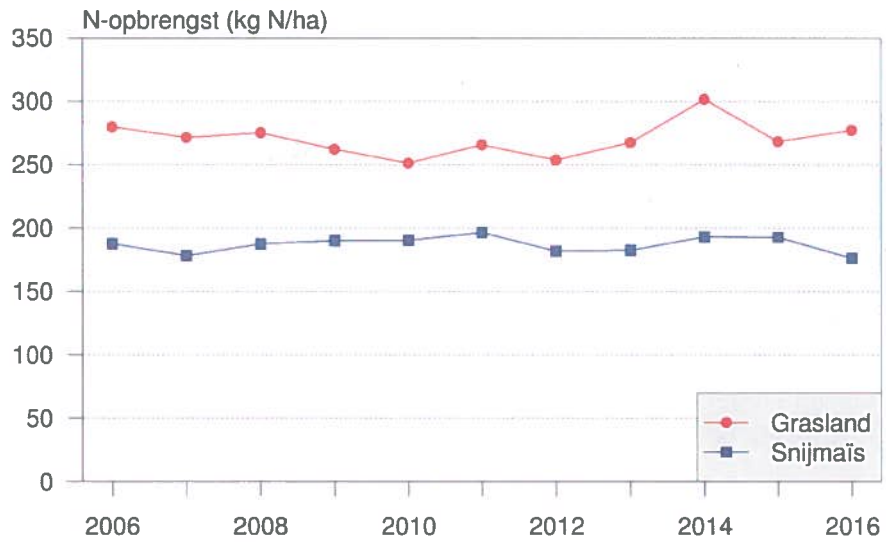
Figuur 4.6: Het gebruik van fosfaat via dierlijke mest en kunstmest (kg P₂O₅/ha) en de totale stikstofgebruiksnorm (kg P₂O₅/ha) in de periode 2006-2016

4.1.4 Gewasopbrengsten

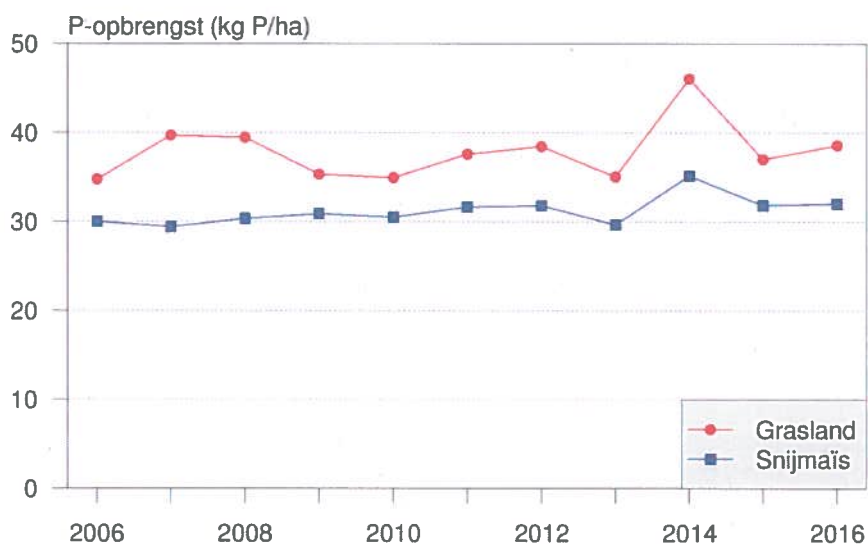
In 2016 was de gemiddelde drogestofopbrengst voor gras opnieuw hoog (zie Figuur 4.7; Bijlage 4, Tabel B4.5A+B). De drogestofopbrengst van snijmaïs bleef in 2016 achter bij die in 2014 en 2015. Ook de stikstof- en fosfaatopbrengsten, gemeten in kg fosfor per hectare, kwamen voor snijmaïs iets lager uit dan de voorgaande twee jaren (zie Figuur 4.8 en Figuur 4.9; Bijlage 4, Tabel B4.5).



Figuur 4.7: Gemiddelde drogestofopbrengst op grasland en snijmaïs op derogatiebedrijven in de periode 2006-2016



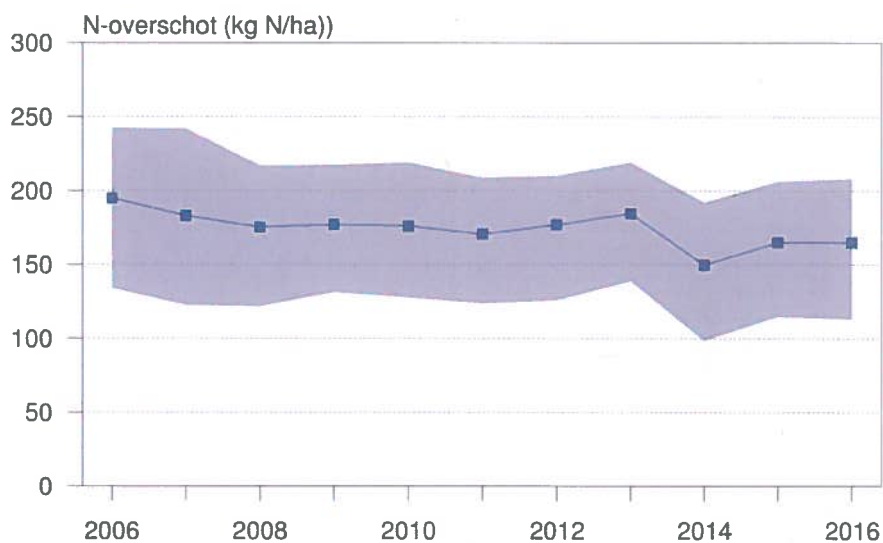
Figuur 4.8: Gemiddelde stikstofopbrengst (kg N/ha) op grasland en snijmaïs op derogatiebedrijven in de periode 2006-2016



Figuur 4.9: Gemiddelde fosforopbrengst (kg P/ha; 1 kg P = 2,29 kg P₂O₅) op grasland en snijmaïs op derogatiebedrijven in de periode 2006-2016

4.1.5 Nutriëntenoverschotten naar de bodem

Het gemiddelde N-overschot naar de bodem was in 2016 165 kg N/ha; dit is 10 kg/ha lager dan het gemiddelde over de jaren 2006-2015. Het lage stikstofbodemoverschot houdt vooral verband met het goede groeiseizoen voor met name grasland in 2016. Tijdens de jaren 2006 tot en met 2016 was er een significant dalende trend in het gemiddelde bodemoverschot voor stikstof (zie Figuur 4.10; Bijlage 4, Tabel B4.6).

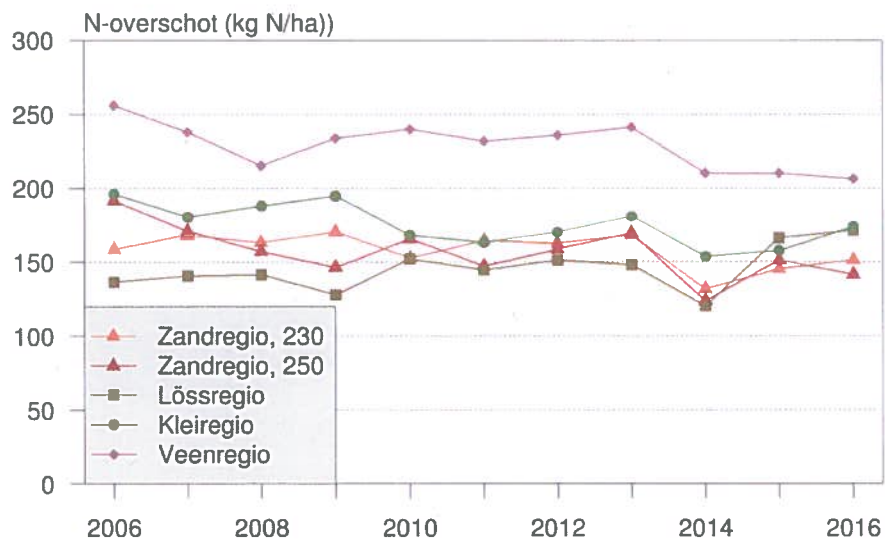


Figuur 4.10: Gemiddelde overschotten voor stikstof (kg N/ha) en de overschotten voor stikstof op de 25% bedrijven met het laagste overschot (25% kwartiel) en de 25% bedrijven met het hoogste overschot (75% kwartiel) op derogatiebedrijven in de periode 2006-2016

In de Veenregio is het N-overschot naar de bodem steeds hoger dan dat in de andere regio's. Dat houdt vooral verband met de ingeschatte extra mineralisatie van veengrond die aan de aanvoerszijde van de balans is meegenomen (zie Bijlage 2, Tabel B2.3). Per grondsoortregio waren er tot 2013 geen duidelijke trends waarneembaar. Indien de afgelopen 3 jaren in de analyse worden betrokken, laten de meeste regio's wel een significant dalende trend zien. Dit houdt verband met de relatief lage stikstofbodemoverschotten in 2014 tot en met 2016 (zie Figuur 4.11; zie Bijlage 4, Tabel B4.7).

Voor de Lössregio werd geen significante trend in de ontwikkeling van het stikstofbodemoverschot gevonden (Figuur 4.11; Bijlage 4, Tabel B4.7).

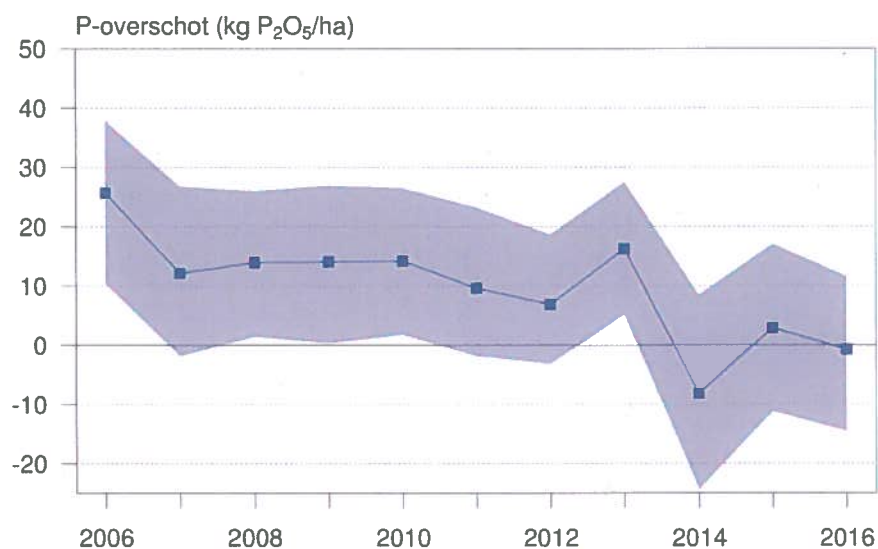
In 2016 (Lukács et al., 2016) werd voor het eerst afzonderlijk gerapporteerd voor de gebieden Zand 250 en Zand 230. Figuur 4.11 laat zien dat het stikstofbodemoverschot in beide gebieden vrijwel gelijk is, ondanks onderlinge verschillen in bedrijfsstructuur. Bedrijven in Zand 230 zijn gemiddeld intensiever dan in Zand 250, met als gevolg dat in 2016 op die bedrijven gemiddeld 131 kg stikstof per hectare meer werd aangevoerd. Dit werd vrijwel geheel gecompenseerd doordat via producten en mest 118 kg meer stikstof per hectare werd afgevoerd en door verschillen in depositie, biologische stikstofbinding en gasvormige verliezen. Overige verschillen in stikstofbodemoverschotten kunnen ontstaan door kleine aanpassingen op bedrijfsniveau of door het afvallen van bedrijven.



Figuur 4.11: gemiddelde overschotten per regio voor stikstof (kg N/ha) op derogatiebedrijven in de periode 2006-2016

Het fosfaatoverschot naar de bodem was in 2016 gemiddeld licht negatief. Het gemiddelde over de jaren 2006-2015 lag op een positief overschot van 10 kg fosfaat/ha (zie Figuur 4.12; Bijlage 4, Tabel B4.8).

De afname van het fosfaatoverschot kwam vooral door een verminderd gebruik van fosfaatmeststoffen (zie Bijlage 4, Tabel B4.4, B4.8).



Figuur 4.12: gemiddelde overschotten voor fosfaat (kg P₂O₅/ha) en de overschotten voor fosfaat op de 25% bedrijven met het laagste overschot (25% kwartiel) en de 25% bedrijven met het hoogste overschot (75% kwartiel) op derogatiebedrijven in de periode 2006-2016

4.2 Ontwikkelingen in de waterkwaliteit

4.2.1 Ontwikkeling gemiddelde concentraties 2007-2017

Zowel in Zand 230 als in Zand 250 was de gemiddelde nitraatconcentratie van de uitspoeling in het laatste meetjaar het laagst van de totale reeks (zie Figuur 4.13). Ook in de Lössregio was de nitraatconcentratie voor 2016 lager dan in de voorgaande jaren. In Zand 230, Zand 250 en in de Lössregio is sprake van een dalende trend over de hele meetperiode (zie Bijlage 4, Tabel B4.9).

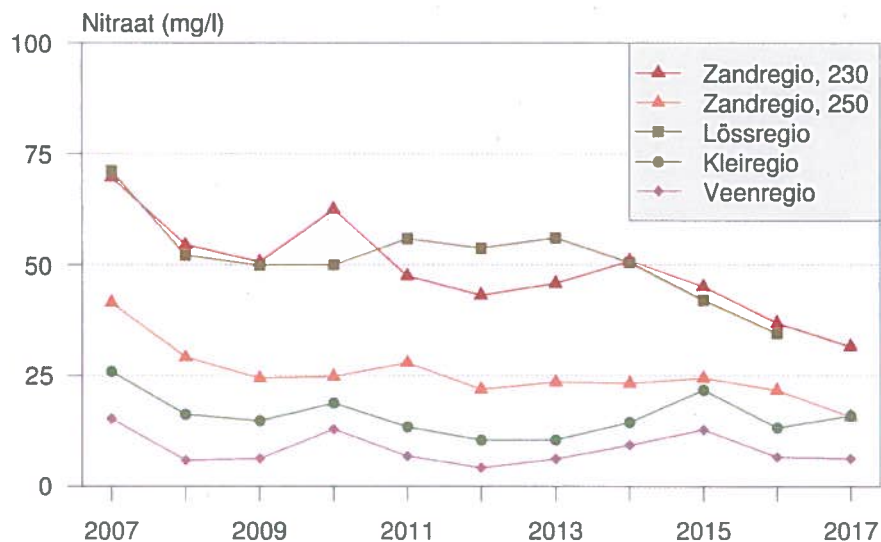
In de Kleiregio was de nitraatconcentratie in 2017 iets hoger dan in 2016, maar niet afwijkend van het gemiddelde van de gehele meetperiode. In de Veenregio was de nitraatconcentratie vrijwel hetzelfde als in 2016. In de Kleiregio is nog sprake van een dalende trend over de gehele meetperiode, in de Veenregio is geen trend meer zichtbaar.

De piek in 2015 was waarschijnlijk een natuurlijke schommeling veroorzaakt door weersvariaties en variatie in de steekproef, gelijk aan de piek die ook in 2010 te zien is (zie Bijlage 4, Tabel B4.9). In 2010 was het effect van de daaraan voorgaande droge jaren merkbaar in de bovenste meter grondwater, waardoor de nitraatconcentratie uitspoelend uit de wortelzone in de Zand-, Klei- en Veenregio in dat jaar hoger was dan de omringende jaren.

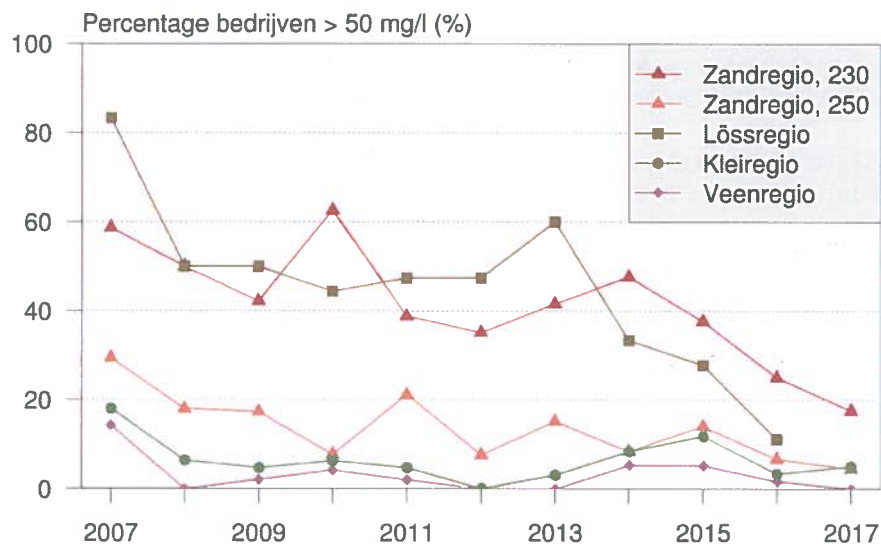
De gemiddelde nitraatconcentraties in uitspoelingswater waren het hoogst in de Lössregio en in Zand 230, maar ook in deze regio's blijft de gemiddelde nitraatconcentratie sinds 2015 onder de 50 mg/l. Het aantal

bedrijven met een nitraatconcentratie boven de norm is flink gedaald sinds 2014 (zie Figuur 4.14). In 2017 had meer dan 80 procent van de bedrijven een gemiddelde nitraatconcentratie lager dan 50 mg/l. Dit geldt voor alle regio's; voor de Lössregio kunnen we hier nog geen uitspraken over doen, omdat daar voor 2017 nog geen data beschikbaar zijn.

De hogere nitraatconcentraties in de Lössregio en Zand 230 ten opzichte van Zand 250 kunnen worden verklaard door een hoger percentage uitspoelingsgevoelige gronden in die gebieden; dit zijn gronden waar minder denitrificatie optreedt, onder andere door lagere grondwaterstanden (Fraters *et al.*, 2007a, Boumans en Fraters, 2011).

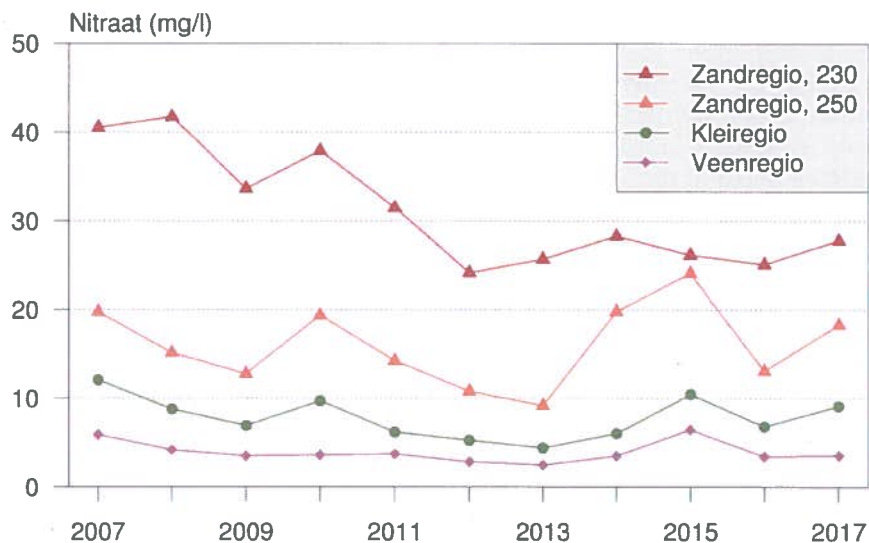


Figuur 4.13: Gemiddelde nitraatconcentratie in water uitspoelend uit de wortelzone op derogatiebedrijven in de vier regio's in de periode 2007-2017



Figuur 4.14: Percentage derogatiebedrijven met een gemiddelde nitraatconcentratie in de uitspoeling die hoger is dan 50 mg/l in de periode 2007-2017

In het slotwater daalde de nitraatconcentratie in Zand 230 en in de Kleiregio gedurende de meetperiode. In Zand 250 en de Veenregio is de nitraatconcentratie niet trendmatig veranderd. Zowel in Zand 250 als in de Veen- en Kleiregio is de nitraatconcentratie in 2016, na een aanvankelijke stijging, weer gedaald. In 2017 vertoonden de nitraatconcentraties in alle regio's een lichte, niet significante, stijging. We vermoeden dat dit een natuurlijke fluctuatie is als gevolg van weersinvloeden (zie Figuur 4.15; zie Bijlage 4, Tabel B4.9).



Figuur 4.15: Gemiddelde nitraatconcentratie in slotwater op derogatiebedrijven in de drie regio's in de periode 2007-2017

De fosforconcentratie in het uitspoelingswater daalde in de Klei- en Veenregio gedurende de meetperiode (zie Bijlage 4, Tabel B4.9). In de andere regio's was de fosforconcentratie stabiel. In de regio's met sloten veranderde de fosforconcentratie in het slootwater niet trendmatig.

De stikstofconcentratie in het uitspoelingswater daalde in alle regio's. In het slootwater daalde de stikstofconcentratie in Zand 230. In Zand 250 en de Kleiregio veranderde de stikstofconcentratie in het slootwater niet trendmatig. In de Veenregio is de stikstofconcentratie in het slootwater toegenomen in de meetperiode (zie Bijlage 4, Tabel B4.9 en B4.10).

Invloed omgevingsfactoren en steekproef op de nitraatconcentraties

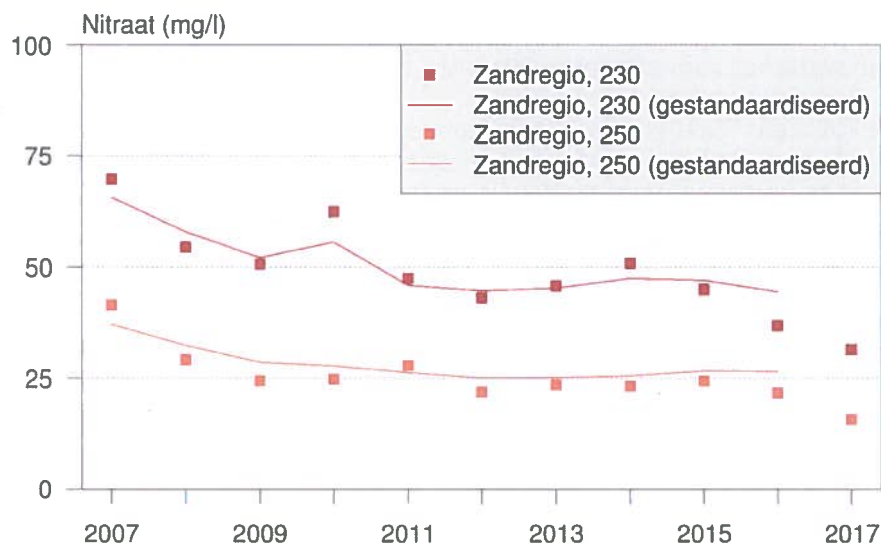
De nitraatconcentratie in het uitspoelende water wordt behalve door de landbouwpraktijk beïnvloed door het neerslagoverschot en grondwaterstandveranderingen. Ook veranderingen in deelnemende bedrijven aan de steekproef kunnen van invloed zijn op de gemiddelde nitraatconcentraties, doordat de grondsoort en grondwaterstand per bedrijf verschillen (Boumans *et al.*, 1989).

Voor de Zandregio is een statistische methode ontwikkeld om de gemeten nitraatconcentratie te standaardiseren voor de invloed van weereffecten, grondwaterstand en veranderingen in de steekproef (Boumans en Fraters, 2011, Boumans en Fraters, 2017).

Om technische redenen is het niet mogelijk gebleken om voor het verschijnen van dit rapport de standaardisatie toe te passen op gegevens van het meetjaar 2017.

De gemiddelde gestandaardiseerde nitraatconcentratie in het uitspoelende water in Zand 230 daalt van 2007 tot 2016 van circa 66 tot circa 44 mg/l. In Zand 250 daalt de nitraatconcentratie van circa 37 mg/l naar circa 27 mg/l (zie Figuur 4.16). Zowel de gemeten als de gestandaardiseerde concentraties liggen vanaf 2011 over het algemeen onder de nitraatnorm. Over de gehele meetperiode bezien, daalt de nitraatconcentratie in beide gebieden, zowel gemeten als gestandaardiseerd. Deze daling vindt voornamelijk plaats in de beginperiode van het derogatiemeetnet. De nitraatconcentratie die voor weersomstandigheden en steekproef is gestandaardiseerd, schommelt in de periode 2011 tot 2016 rond de 45 mg/l voor Zand 230 en voor Zand 250 rond de 25 mg/l.

De daling in de gemeten concentraties in 2016 lijkt door te zetten in 2017. In 2016 vallen de gestandaardiseerde concentraties hoger uit dan de gemeten waarden, wat aangeeft dat de effecten van weer en steekproef dat jaar deels de daling hebben veroorzaakt. Omdat voor 2017 geen gestandaardiseerde waarde kon worden berekend, kunnen geen uitspraken worden gedaan over de oorzaak van de voortzetting van de daling in gemeten waarden in 2017. Mogelijk is de daling de laatste jaren deels gerelateerd aan de flinke reductie in stikstofbodemoverschot in 2014 (zie Figuur 4.11). Komend jaar zal moeten uitwijzen of de daling in gemeten waarden ook zichtbaar wordt in de gestandaardiseerde concentraties.



Figuur 4.16: Ontwikkeling van de nitraatconcentraties uitspoelend uit de wortelzone in de Zandregio in de opeenvolgende meetjaren en de gecorrigeerde nitraatconcentraties

Voor uitspoeling in de Kleiregio is, met de standaardisatiemethode zoals oorspronkelijk ontwikkeld voor de Zandregio, geen duidelijke relatie gevonden met het neerslagoverschot. De complicerende factor hierin is dat in de Kleiregio drainwater of grondwater wordt bemonsterd. Er kunnen daarom nog geen gestandaardiseerde concentraties worden gegeven. De verbeterde standaardisatiemethode wordt momenteel ook verder ontwikkeld voor de Kleiregio. Ook in de Veenregio en de Lössregio kan een dergelijke standaardisatie (nog) niet worden uitgevoerd.

4.3 Effect landbouwpraktijk op de waterkwaliteit

Stikstof

In de periode 2006-2016 was er gemiddeld over alle regio's een dalende trend in de stikstofbodemoverschotten. De nitraatconcentratie daalde in alle regio's, op de Veenregio na. Dit sluit aan bij de verwachting dat dalende bodemoverschotten leiden tot lagere nitraatconcentraties.

De sterke daling aan het begin van de meetreeks is mogelijk het gevolg van verandering in bedrijfsvoering voordat het derogatiemetnet werd ingericht. Het bodemoverschot gaat, met uitzondering van veengronden, uit van een evenwicht tussen de jaarlijkse aanvoer en de jaarlijkse afbraak van organisch gebonden stikstof. Stikstoflevering uit de bodem wordt in het bodemoverschot niet meegenomen. Na-ijling kan na vier jaar nog merkbaar zijn (Verloop, 2013).

Ook in Zand 250 en Zand 230 vindt de grootste daling in nitraatconcentratie plaats in de jaren tot 2010, zeker als wordt gecorrigeerd voor weer- en steekproefvariatie. Dit is ook mogelijk het gevolg van genoemde na-ijleffecten in stikstoflevering. Het model dat standaardiseert voor variatie in steekproef en weersveranderingen laat in 2016 in Zand 250 en Zand 230 een hogere nitraatconcentratie zien dan de gemeten trendlijn. We

vermoeden daarom dat de lagere nitraatconcentratie in 2016 en 2017 deels het gevolg is van gunstige weersomstandigheden. Ook het lagere bodemoverschot van met name 2014 kan een rol spelen.

In de Kleiregio fluctueert de nitraatconcentratie in het uitspoelingswater tussen 5 en 10 mg/l en in de Veenregio tussen 4 en 5 mg/l. Deze lichte fluctuaties vertonen geen duidelijke relatie met fluctuaties in bodemoverschot. Wij interpreteren deze fluctuatie dan ook als een natuurlijke variatie door het weer.

Er is nog een aantal aspecten in de bedrijfsvoering op de derogatiebedrijven dat de nitraatconcentratie kan beïnvloeden, maar dat het stikstofbodemoverschot nauwelijks verandert:

- De derogatiebedrijven hebben sinds 2014 een verplichting om minstens 80 procent grasland te hebben; in de periode daarvoor was dat nog 70 procent. Dit heeft in 2014 en 2015 een stijging van het areaal grasland tot gevolg gehad. Het groeiende aandeel grasland zou ook een daling van de nitraatconcentratie tot gevolg kunnen hebben. De uitspoelingsfractie (het gedeelte van het stikstofbodemoverschot dat uitspoelt) is veel hoger op maïs- dan op grasland. Dit effect op de waterkwaliteit is echter niet los van alle andere ontwikkelingen op de bedrijven en in de bodem vast te stellen.
- Er wordt aangenomen dat de afnemende beweiding op de derogatiebedrijven leidt tot lagere nitraatuitspoeling. De nitraatuitspoeling tijdens beweiding in de tweede helft van het groeiseizoen is relatief hoog, omdat de stikstof in urineplekken niet volledig door het gras kan worden opgenomen (Corré *et al.*, 2014). In Prins *et al.* (2015) werd op LMM-bedrijven op zandgrond echter geen relatie gevonden tussen de mate waarin grasland wordt beweïd en de nitraatconcentratie in het grondwater, maar nader onderzoek is nodig om de invloed van bijkomende verklarende variabelen zoals grondwaterstand, grondsoort en percentage maïs verder uit te diepen.
- Het scheuren van grasland is afgenomen (Van Bruggen *et al.*, 2015) omdat onder andere het scheuren van grasland op zand- en lössgrond sinds de invoering van de gebruiksnormen in 2006 niet meer in het najaar is toegestaan. Daarnaast zet ook het EU-landbouwbeleid, zoals geïmplementeerd in Nederland, aan tot meer blijvend grasland. Dit zou kunnen leiden tot lagere nitraatconcentraties in het bovenste grondwater. Er zijn indicaties dat het verbod op het scheuren van grasland in het najaar heeft geleid tot een toename van tussenteelten, vaak snijmaïs, op melkveebedrijven. Het mag echter niet worden uitgesloten dat de beoogde reductie van nitraatuitspoeling door de beperkingen aan het tijdstip van scheuren van grasland lager is door de toename van tussenteelten met andere gewassen (Velthof *et al.*, 2017).

Fosfaat

Het fosfaatoverschot naar de bodem vertoont over de hele meetperiode een dalende trend. De fosforconcentratie in het uitspoelingswater in de Kleiregio en de Veenregio vertoont ook een dalende trend. Dit sluit aan bij de verwachting dat bij dalende fosforbodemoverschotten de fosforconcentratie in het uitspoelingswater zal afnemen.

Literatuur

- Aarts, H.F.M., C.H.G. Daatselaar en G. Holshof (2008). Bemesting, meststofbenutting en opbrengst van productiegrasland en snijmaïs op melkveebedrijven. Wageningen, Plant Research International, Rapport 208.
- Beek, C.L. van, G.A.P.H. van den Eertwegh, F.H. van Schaik, G.L. Velthof en O. Oenema (2004). The contribution of agriculture to N and P loading of surface water in grassland on peat soil. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 70: 85-95.
- Biesheuvel, A. (2002). Over het voorkomen en de afbraak van pyriet in de Nederlandse ondergrond. Deventer, Witteveen en Bos, Rapport SECI/KRUB/rap.003.
- Boumans, L.J.M., B. Fraters en G. van Drecht (2005). Nitrate leaching in agriculture to upper groundwater in the sandy regions of the Netherlands during the 1992-1995 period. *Environ. Monit. Assess.* 102, 225-241.
- Boumans, L.J.M., en B. Fraters (2011). Nitraatconcentraties in het bovenste grondwater van de zandregio en de invloed van het mestbeleid. Visualisatie afname in de periode 1992 tot 2009. Bilthoven, RIVM Rapport 680717020.
- Boumans, L.J.M., en B. Fraters (2017). Actualisering van de trendmodellering van gemeten nitraatconcentraties bij landbouwbedrijven. Bilthoven, RIVM Rapport 2016-0211.
- Boumans, L.J.M., C.M. Meinardi en G.J.W. Krajenbrink (1989). Nitraatgehalten en kwaliteit van het grondwater onder grasland in de zandgebieden. Bilthoven, RIVM Rapport 728472013.
- Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof en J. Vonk (2015). Emissies naar lucht uit de landbouw, 1990-2013. Berekeningen van ammoniak, stikstofoxide, lachgas, methaan en fijnstof met het model NEMA. Wageningen, WOt technical report 46.
- Buis, E., A. van den Ham, L.J.M. Boumans, C.H.G. Daatselaar en G.J. Doornewaard (2012). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2010 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 68071028.
- Butterbach-Bahl, K., en P. Gundersen (2011). Nitrogen processes in terrestrial ecosystems. The European Nitrogen Assessment. M.A. Sutton, C.M. Howard, J.W. Erisman, G. Billen, A. Bleeker, P. Grennfelt, H. van Grinsven en B. Grizzetti (eds). Cambridge, Cambridge University Press.
- Corré, W.J., C.L. Van Beek & J.W. Van Groenigen (2014). Nitrate leaching and apparent recovery of urine-N in grassland on sandy soils in the Netherlands. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences* 70-71, 25-32.
- Dam, J.C. van, P. Groenendijk, R.F.A. Hendriks en J.G. Kroes (2008). Advances of modeling water flow in variably saturated soils with SWAP. *Vadose Zone J.*, Vol.7, No.2, May 2008.
- EU (1991). Richtlijn 91/676/EEC van de Raad van 12 december 1991 inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen. Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen, nr. L375:1-8.
- EU (2005). Beschikking van de Commissie van 8 december 2005 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van

- Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen. Publicatieblad van de Europese Unie, L324: 89-93 (10.12.2005).
- EU (2010). Besluit van de Commissie van 5 februari 2010 tot wijziging van Beschikking 2005/880/EG tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (2010/65/EU), Publicatieblad van de Europese Unie, L 35/18 (6.2.2010).
- EU (2014) Uitvoeringsbesluit van de Commissie van 16 mei 2014 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (2014/291/EU), Publicatieblad van de Europese Unie, L148/88 (20.5.2014).
- Fraters, B., en L.J.M. Boumans, in voorbereiding. Modellerings van de nitraatuitspoelingsstrend voor landbouwbedrijven in de Zandregio, RIVM-rapport.
- Fraters, B., en L.J.M. Boumans (2005). De opzet van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid voor 2004 en daarna. Uitbreiding van LMM voor onderbouwing van Nederlands beleid en door Europese monitorverplichtingen. Bilthoven, RIVM Rapport 680100001.
- Fraters D., L.J.M. Boumans, T.C. van Leeuwen en W.D. de Hoop (2005). Results of 10 years of monitoring nitrogen in the sandy region in The Netherlands. *Water Science & Technology*, 5(3-4), 239-247.
- Fraters, B., L.J.M. Boumans, T.C. Van Leeuwen en J.W. Reijs (2007a). De uitspoeling van het stikstofoverschot naar grond- en oppervlaktewater op landbouwbedrijven. Bilthoven, RIVM Rapport 680716002.
- Fraters, B., P.H. Hotsma, V.T. Langenberg, T.C. van Leeuwen, A.P.A. Mol, C.S.M. Olsthoorn, C.G.J. Schotten en W.J. Willems (2004). Agricultural practice and water quality in the Netherlands in the 1992-2002 period. Background information for the third EU Nitrate Directive Member States report. Bilthoven, RIVM Rapport 500003002.
- Fraters, B., T.C. van Leeuwen, J.W. Reijs, L.J.M. Boumans, H.F.M. Aarts, C.H.G. Daatselaar, G.J. Doornewaard, D.W. de Hoop, J.J. Schröder, G.L. Velthof en M.H. Zwart (2007b). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Beschrijving van de meetnetopzet voor de periode 2006-2009 en de inhoud van de rapportages vanaf 2008. Bilthoven, RIVM Rapport 680717001.
- Fraters, B., J.W. Reijs, T.C. van Leeuwen en L.J.M. Boumans (2008). Landelijk Meetnet Effecten Mestbeleid. Resultaten van de monitoring van waterkwaliteit en bemesting in meetjaar 2006 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717004.
- Ham, A. van den, N.W.T.H. van den Berkmortel, J.W. Reijs, G.J. Doornewaard, K. Hoogendam en C.H.G. Daatselaar (2010). Mineralenmanagement en economie op melkveebedrijven. Gegevens uit de praktijk. LEI Wageningen UR, Den Haag, Brochure 09-066.
- Hooijboer, A.E.J., A. van den Ham, L.J.M. Boumans, C.H.G. Daatselaar, G.J. Doornewaard en E. Buis (2013). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2011 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717034.
- Hooijboer, A.E.J., T.J. de Koeijer, A. van den Ham, L.J.M. Boumans, H. Prins, C.H.G. Daatselaar en E. Buis (2014). Landbouwpraktijk en

- waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2012. Bilthoven, RIVM Rapport 680717037.
- Hooijboer, A.E.J., T.J. de Koeijer, H.Prins, A. Vrijhoef, L.J.M. Boumans, en C.H.G. Daatselaar (2017). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2015. Bilthoven, RIVM Rapport 2017-38.
- Kleinbaum, D.G., L.L. Kupper en K.E. Muller (1997). Applied regression analysis and other multivariable methods. Boston, International Thomson Publishing Services.
- LNV (2000). 15505 Tabellenbrochure MINAS.
- Lukács, S., T.J. de Koeijer, H. Prins, A. Vrijhoef, L.J.M. Boumans, C.H.G. Daatselaar en A.E.J. Hooijboer (2015). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2013. Bilthoven, RIVM Rapport 2015-0071.
- Lukács, S., T.J. de Koeijer, H. Prins, A. Vrijhoef, L.J.M. Boumans en C.H.G. Daatselaar (2016). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie in 2014. Bilthoven, RIVM Rapport 2016-0052.
- Payne, R.W. (2000). The guide to GenStat. Part 2: Statistics. (Chapter 5, REML analysis of mixed models). Rothamsted, Lawes Agricultural Trust (Rothamsted Experimental Station).
- Poppe, K.J. (2004). Het Bedrijven-Informatienet van A tot Z. Den Haag, LEI, Rapport 1.03.06.
- Prins, H. T. van Leeuwen en L.J.M. Boumans (2015). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op melkveebedrijven ingedeeld naar beweidingsintensiteit. In: LMM e-nieuws juli 2015.
- RVO.nl (2017). Derogatierapportage.
- Velthof, G.L., en E. Hummelink (2012). Risico op nitraatuitspoeling bij scheuren van grasland in het voorjaar. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2292.
- Velthof, G.L., ex-post EMW.
- Verloop, K. (2013). Limits of effective nutrient management in dairy farming: analyses of experimental farm De Marke, PhD thesis, Wageningen University, Wageningen.
- Welham, S., B. Cullis, B. Gogel, A. Gilmour en R. Thompson (2004). Prediction in linear mixed models. *Australian and New Zealand Journal of Statistics* 46(3): 325-347.
- Zwart, M.H., G.J. Doornewaard, L.J.M. Boumans, T.C. van Leeuwen, B. Fraters en J.W. Reijs (2009). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2007 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717008.
- Zwart, M.H., C.H.G. Daatselaar, L.J.M. Boumans en G.J. Doornewaard (2010). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2008 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717014.
- Zwart, M.H., C.H.G. Daatselaar, L.J.M. Boumans en G.J. Doornewaard (2011). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2009 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717022.

Websites

CBS, Landbouwtelling: <http://statline.cbs.nl>

Bijlage 1 Selectie en werving van deelnemers aan het derogatiemeetnet

B1.1 Inleiding

In deze bijlage worden de selectie en werving van de driehonderd melkvee- en overige graslandbedrijven in het derogatiemeetnet nader toegelicht. Zoals in de hoofdtekst al is aangegeven, is het derogatiemeetnet onderdeel geworden van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM). De selectie en werving van bedrijven voor het derogatiemeetnet zijn vergelijkbaar met die van deelnemers aan andere onderdelen van het LMM. Op basis van de, destijds, meest recente Landbouwtellingsgegevens (2005) is voor elk van de vier regio's een steekproefpopulatie afgebakend. De steekproefpopulaties zijn vervolgens opgedeeld in groepen bedrijven (de *strata*) van eenzelfde grondwaterlichaam, bedrijfstype en bedrijfseconomische omvang. Uit deze verdeling is het aantal gewenste steekproefbedrijven per stratum afgeleid. Hierbij is behalve naar het aandeel in de totale oppervlakte cultuurgrond (hoe groter het areaal cultuurgrond in een bepaald stratum, des te meer steekproefbedrijven gewenst), ook gekeken naar een minimale vertegenwoordiging per grondwaterlichaam.

De werving van bedrijven is in eerste instantie gericht op bedrijven in het Bedrijveninformatienet (BIN; verslagjaar 2006). Daarbij zijn alle geschikte bedrijven uit het BIN benaderd die zich voor derogatie in 2006 hadden aangemeld. Na afloop van de werving onder BIN-bedrijven is nagegaan in welke strata aanvulling nodig was. Aanvullende bedrijven zijn geselecteerd uit een bestand van Dienst Regelingen (DR) van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit waarin alle bedrijven waren opgenomen die zich in 2006 voor derogatie hadden aangemeld. Van de aanvullend gekozen deelnemers nemen er vijftien tevens deel aan het onderzoeksproject Koeien & Kansen (www.koeienenkansen.nl).

Ook voor de vervanging van afvallers tussen 2006 en 2017 geldt dat nieuwe deelnemers bij voorkeur zijn geselecteerd uit bedrijven die reeds deelnemen aan het LMM en het BIN. Het voordeel van deze werkwijze is dat van nieuw opgenomen bedrijven in het derogatiemeetnet ook van eerdere jaren waterkwaliteitsbemonsteringen en/of bedrijfsvoeringsdata beschikbaar zijn.

B1.2 Afbakening van de steekproefpopulaties

Vergelijkbaar met LMM is een beperkt aantal bedrijven uit het Landbouwtellingsbestand dat zich wel had aangemeld voor derogatie buiten de steekproef gehouden. Allereerst worden zeer kleine bedrijven (met een bedrijfseconomische omvang kleiner dan 25.000 NSO (Nederlandse Standaard Output)) voor deelname aan het derogatiemeetnet uitgesloten. Hetzelfde geldt voor bedrijven met een biologische productiewijze. Deze bedrijven mogen per definitie (ongeacht het percentage grasland of mestsoort) niet meer dan 170 kg N per hectare uit dierlijke mest gebruiken. Verder wordt, om een

zekere mate van oppervlakterepresentativiteit te waarborgen, een minimum bedrijfs grootte van tien hectare cultuurgrond aangehouden. Ten slotte wordt bij de selectie voor de derogatiemonitoring een minimum percentage grasland van 60 procent gehanteerd. Motieven voor een selectie-eis onder het wettelijk vereiste minimum van 70 procent (vanaf 2014 80 procent) zijn praktische en definitieverschillen tussen de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) en Wageningen Economic Research bij de registratie van bedrijfsgegevens. Door deze verschillen kunnen de percentages grasland op basis van het BIN afwijken van die volgens de registratie bij RVO. Een aanvullende reden is dat ondernemers het percentage grasland per jaar kunnen aanpassen, zodat dat percentage een volgend jaar weer hoger kan zijn dan 70 dan wel 80 procent.

Ter illustratie van de gevolgen van de hiervoor genoemde selectiecriteria wordt verwezen naar de Tabellen B1.1 en B1.2. Daarin worden de bedrijven (zie Tabel B1.1) en de arealen (zie Tabel B1.2) in de steekproefpopulatie afgeleid van de Landbouwtelling 2016 en een bestand van RVO met ruim 19.600 BRS-nummers (het bedrijfsrelatienummer waaronder bedrijven staan geregistreerd bij RVO) van bedrijven die zich voor het jaar 2016 voor derogatie hebben aangemeld. Omdat 842 BRS-nummers niet in de Landbouwtelling 2016 bleken voor te komen, is ervoor gekozen om in de tabellen geen absolute aantallen bedrijven en hectares op te nemen. In plaats daarvan worden de aantallen uitgesloten bedrijven en hectares cultuurgrond uitgedrukt als percentage van de ruim 18.800 bedrijven waarvoor wel gegevens in de Landbouwtelling 2016 beschikbaar bleken.

Tabel B 1.1: het aandeel melkvee- en overige graslandbedrijven (%) dat in de steekproefpopulatie van het derogatiemeetnet in 2016 is vertegenwoordigd

	Verdeling aantal bedrijven		
	Melkvee-bedrijven	Overige graslandbedrijven	Totaal
Alle bedrijven aangemeld voor derogatie in 2015	76%	24%	100%
Bedrijven <25.000 SO	0,0%	6,8%	6,8%
Biologische bedrijven	0,5%	0,2%	0,8%
Bedrijven <10 hectare	0,7%	2,0%	2,6%
Bedrijven <60% grasland van cultuurgrond	0,1%	0,1%	0,3%
Steekproefpopulatie	75%	15%	90%

Bron: CBS-Landbouwtelling 2016, bewerking Wageningen Economic Research

Tabel B 1.2: het aandeel cultuurgrond op melkvee- en overige graslandbedrijven (%) dat in de steekproefpopulatie van het derogatiemetnet in 2016 is vertegenwoordigd

	Verdeling areaal cultuurgrond		
	Melkvee-bedrijven	Overige graslandbedrijven	Totaal
Alle bedrijven aangemeld voor derogatie in 2015	89%	11%	100%
Bedrijven <25.000 SO	0,0%	1,1%	1,1%
Biologische bedrijven	0,6%	0,1%	0,8%
Bedrijven <10 hectare	0,1%	0,3%	0,4%
Bedrijven <60% grasland cultuurgrond	0,1%	0,1%	0,5%
Steekproefpopulatie	88%	9%	97%

Bron: CBS-Landbouwtelling 2016, bewerking Wageningen Economic Research

De Tabellen B1.1 en B1.2 laten zien dat 76 procent van de voor 2016 aangemelde derogatiebedrijven en 89 procent van het bijbehorende areaal cultuurgrond betrekking hebben op gespecialiseerde melkveebedrijven. Vrijwel alle melkveebedrijven vallen ook binnen de selectiecriteria waarop de steekproefpopulatie voor het derogatiemetnet is afgebakend. Uitgesloten bedrijven zijn vooral overige graslandbedrijven met een geringe omvang aan SO en cultuurgrond. Als gevolg van de selectiecriteria valt 10 procent van de voor derogatie aangemelde bedrijven buiten de steekproefopzet. Deze bedrijven hebben niet meer dan 2,5 procent van het areaal waarop derogatie is aangevraagd.

B1.3 Toelichting per stratificatievariabele

De derogatiebeschikking vereist een monitoringnetwerk dat behalve voor alle bodemtypen ook representatief is voor bemestingspraktijk en bouwplan (artikel 8 van de derogatiebeschikking). Om die reden is er bij de inrichting van het derogatiemetnet voor gekozen om behalve naar regio verder te stratificeren naar bedrijfstype, -omvang (grootteklasse) en grondwaterlichaam. Vanaf 2012 is de stratificatie naar grondwaterlichaam vervangen door een stratificatie naar deelgebied. De stratificatievariabelen worden hierna toegelicht.

B1.4 Indeling naar bedrijfstype

Vanaf 2011 past LMM de Standaard Output (SO) toe als maat voor de economische omvang van een bedrijf als vervanger van de Nederlandse grootte-eenheid (NGE) (Van der Veen *et al.*, 2012). Standaard Output refereert aan de standaardwaarde van de productie van een bedrijf. De SO van een agrarisch product (gewas of dierlijk product) is de gemiddelde geldwaarde van de agrarische output tegen de prijzen die de agrariër ontvangt, uitgedrukt in euro per hectare of per dier. Er is een regionale SO-coëfficiënt voor elk product als een gemiddelde waarde over een referentieperiode (vijf jaar). Nederland bestaat hiervoor uit één regio. De som van alle SO per hectare gewas en per dier op een bedrijf is een maat voor de totale bedrijfsomvang, uitgedrukt in euro's. Een

bedrijf wordt als 'gespecialiseerd' bedrijf getypeerd wanneer een belangrijk deel (veelal minimaal twee derde) van de totale bedrijfsomvang uit een bepaalde productierichting (bijvoorbeeld melkvee, akkerbouw of varkens) komt. In totaal worden in de SO-typering acht hoofdbedrijfstypen onderscheiden, waarvan vijf zuivere en drie gecombineerde. De vijf zuivere hoofdbedrijfstypen zijn: akkerbouw, tuinbouw, blijvende teelten (fruitteelt en boomkwekerij), graasdieren en hokdieren (intensieve veehouderij). Gecombineerde bedrijven worden opgedeeld in gewassencombinaties, veeteeltcombinaties en de gewassen-veeteeltcombinaties. Elk hoofdbedrijfstype bestaat weer uit meerdere bedrijfstypen. Zo kunnen binnen de graasdierenbedrijven weer gespecialiseerde melkveebedrijven worden onderscheiden.

Binnen de groep bedrijven die zich voor derogatie aangemeld hebben, vormen melkveehouderijbedrijven een grote homogene groep die 88 procent van de oppervlakte cultuurgrond gebruikt (zie Tabel B1.2); 12 procent van het areaal is gelegen op bedrijven van een ander bedrijfstype. Om maximaal representatief te zijn voor bouwplannen en bemestingspraktijken, is ervoor gekozen ook deze bedrijven in het monitoringnetwerk op te nemen. De circa 25 procent niet-melkveebedrijven (zie Tabel B1.1) kunnen van diverse typen zijn, maar worden in deze publicatie omschreven als overige graslandbedrijven, omdat het grootste deel van de cultuurgrond uit grasland bestaat.

B1.5 Indeling naar bedrijfseconomische omvang

Behalve naar bedrijfstype wordt ook gestratificeerd naar bedrijfseconomische omvang, waarbij vier grootteklassen worden onderscheiden. Op die manier wordt voorkomen dat bedrijven met een kleinere of juist grotere economische omvang sterker vertegenwoordigd zijn. Ook bij het bepalen van de bedrijfseconomische omvang worden de SO's gebruikt.

B1.6 Indeling naar grondsoort deelgebied per regio

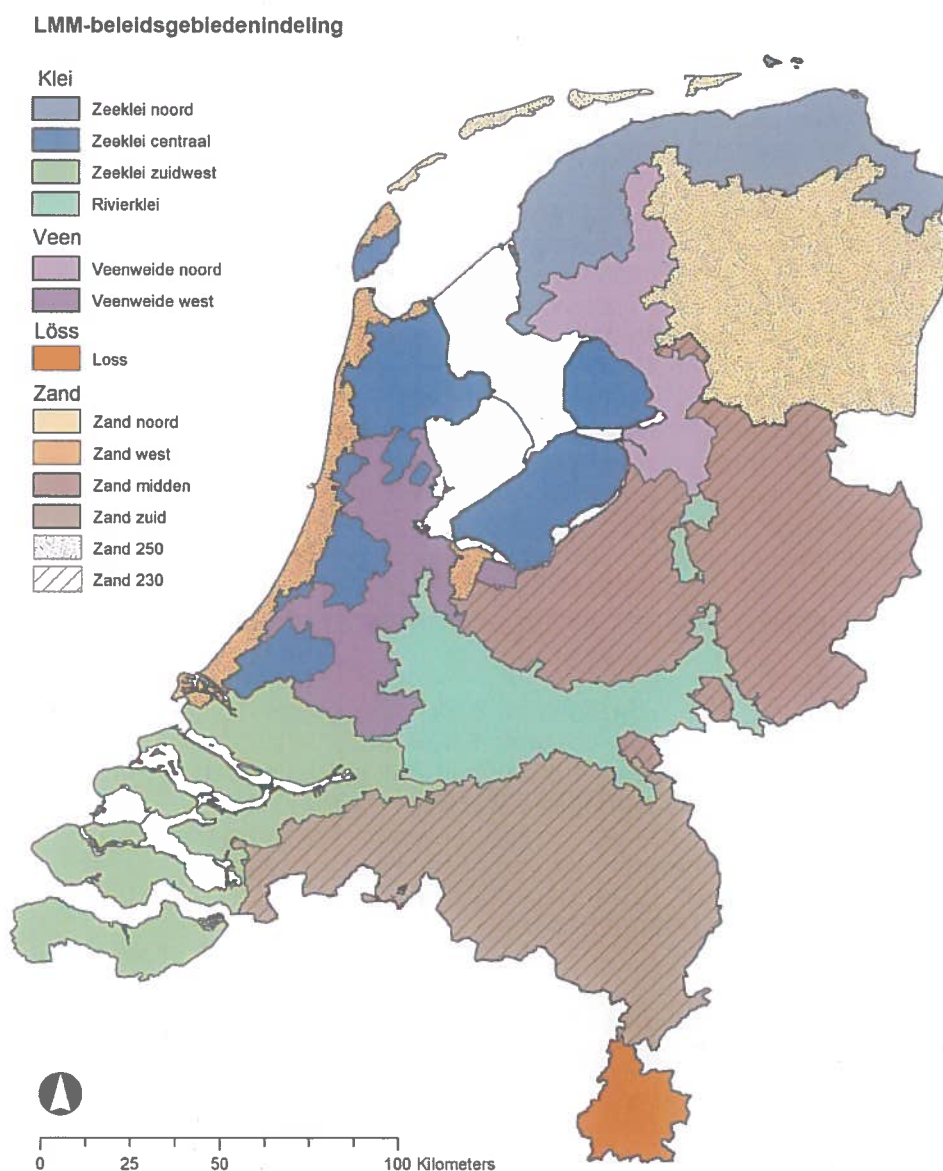
In het kader van het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid is Nederland in vier grondsoortregio's verdeeld. Binnen deze regio's worden weer deelgebieden onderscheiden. Op basis van viercijferige postcodegebiedjes zijn in totaal veertien deelgebieden gedefinieerd. Bij de selectie van deelnemers voor het derogatiemeetnet is binnen elke regio een spreiding (en minimale vertegenwoordiging) nagestreefd over de, in oppervlakte cultuurgrond gemeten, belangrijkste deelgebieden.

Binnen de Zandregio zijn zeven deelgebieden onderscheiden, te weten: Veenkoloniën, Noordelijk zand I, Noordelijk zand II, Oostelijk zand, Centraal zand, Zuidelijk zand en tot slot het deelgebied Duinen en Waddeneilanden. De Lössregio kent geen verdere indelingen. De Veenregio is opgedeeld in twee deelgebieden, te weten Noordelijk veenweide en Westelijk veenweide. Binnen de Kleiregio zijn vier deelgebieden onderscheiden. Dit zijn Noordelijk klei, Hollandse droogmakerijen en IJsselmeerpolders, Zuidwestelijk zeeklei en deelgebied Rivierklei.

Beleidsmatig kennen de grondsoortregio's weer net een andere indeling. In deze beleidsindeling heeft de Zandregio vier beleidsgebieden, te

weten Zand noord, Zand midden, Zand zuid en Zand west. De Lössregio vormt één beleidsgebied. In de Veenregio worden beleidsmatig Veenweide noord en Veenweide west onderscheiden. De Kleiregio kent vier beleidsgebieden; Zeeklei noord, Zeeklei centraal, Zeeklei zuidwest en Rivierklei (zie Figuur B1.1).

Het onderscheid Zand 250 en Zand 230 dat in dit rapport is gehanteerd, is gebaseerd op de beleidsgebieden in de Zandregio. In Zand noord en Zand west bedraagt de maximale derogatie 250 kg stikstof per hectare. In Zand midden en Zand zuid geldt 230 kg stikstof per hectare als maximale derogatie op zandgronden.



Figuur B1.1: Grondsoortregio's en hun beleidsgebieden in het LMM

In de jaren 2006 tot 2013 is binnen de regio's naar grondwaterlichaam (Verhagen *et al.*, 2006) gestratificeerd. In die jaren waren geografische indelingen zoals die naar grondwaterlichaam nog gebaseerd op gemeentegrenzen. De overgang naar de stratificatie naar deelgebied viel samen met de overgang van indelingen op basis van gemeenten naar de (meer nauwkeurige en stabielere) indeling van regio's en deelgebieden op basis van postcode (vanaf BIN 2013).

Voor de Kaderrichtlijn Water zijn in Nederland in totaal twintig grondwaterlichamen onderscheiden (Verhagen *et al.*, 2006). Bij de samenstelling van het derogatiemeetnet is binnen elke regio een spreiding (en minimale vertegenwoordiging) nagestreefd over de, in oppervlakte cultuurgrond gemeten, belangrijkste grondwaterlichamen. Als uitgangspunt bij het bepalen van het grondwaterlichaam per bedrijf is de gemeente genomen waarin het bedrijf post ontvangt. In gemeenten waarbinnen meerdere lichamen blijken te liggen, zijn alle bedrijven aan het grootste grondwaterlichaam toegekend.

Binnen de Zandregio zijn vijf grondwaterlichamen als deelgebied onderscheiden, te weten: Eems, Maas, Rijn-Midden, Rijn-Noord en Rijn-Oost. De overige bedrijven (in andere grondwaterlichamen binnen de regio) zijn in het zesde deelgebied 'overig' ingedeeld. De Lössregio omvat alleen het grondwaterlichaam 'Krijt' en is daarom niet verder ingedeeld. De Veenregio is opgedeeld in vier deelgebieden, te weten de grondwaterlichamen Rijn-Noord, Rijn-Oost, Rijn-West en 'overig'. Binnen de Kleiregio zijn vijf deelgebieden onderscheiden. Omdat binnen het Zuidwestelijk zeekleigebied meerdere grondwaterlichamen zijn gelegen (zonder duidelijke dominantie), is deze hele Kleiregio als apart deelgebied aangehouden. Daarnaast zijn drie grondwaterlichamen als apart deelgebied aangehouden: Eems, Rijn-Noord en Rijn-West (voor zover buiten het Zuidwestelijke zeekleigebied gelegen). Het vijfde deelgebied betreft de bedrijven in de overige, niet verder ingedeelde gemeenten.

Literatuur

- Veen, H.B. van der, I. Bezlepkina, P. de Hek, R. van der Meer en H.C.J. Vrolijk (2012). Sample of Dutch FADN 2009-2010: design principles and quality of the sample of agricultural and horticultural holdings. Den Haag, LEI-Wageningen-UR, Rapport 2012-061.
- Verhagen, F.Th., A. Krikken en H.P. Broers (2006). Draaiboek monitoring grondwater voor de Kaderrichtlijn Water. 's-Hertogenbosch, Royal Haskoning, Rapport 9S1139/R00001/900642/DenB.

Websites

- Website CBS, Landbouwtelling: <http://statline.cbs.nl>
- Website Koeien & Kansen: <http://www.koeienenkansen.nl>

Bijlage 2 Monitoring van landbouwkaracteristieken

In deze bijlage wordt een toelichting gegeven op de monitoring van de gegevens over de landbouwpraktijk in het Bedrijveninformatienet (BIN) van Wageningen Economic Research en de daaruit berekende bemesting (zie paragraaf B2.2), de berekening van de gras- en snijmaïsopbrengsten (zie paragraaf B2.3) en de berekening van de nutriëntenoverschotten (zie paragraaf B2.4). Tot slot is in de laatste paragraaf (B2.5) aangegeven welke van belang zijnde wijzigingen zijn doorgevoerd in de rekenwijze en uitgangspunten ten opzichte van de rekenwijze en uitgangspunten van de derogatierapportage van 2015.

B2.1 Algemeen

De monitoring van de landbouwpraktijkgegevens wordt door Wageningen Economic Research in het BIN verzorgd. Dit is een gestratificeerde steekproef van ongeveer 1500 land- en tuinbouwbedrijven, waarvan een gedetailleerde set financieel-economische en milieutechnische gegevens wordt bijgehouden. Het BIN representeert bijna 95 procent van de totale agrarische productie in Nederland (Poppe, 2004; Binternet, 2013). Circa 45 fulltime Wageningen Economic Research-medewerkers zijn belast met het vergaren en vastleggen van bedrijfsgegevens in het BIN. Zij verwerken alle facturen van de bedrijven die deelnemen. Ook inventariseren zij begin- en eindvoorraden en aanvullende gegevens, zoals het bouwplan, het beweidingssysteem en de samenstelling van de veestapel. Deelnemers ontvangen van Wageningen Economic Research een deelnemersverslag waarin vooral jaartotalen staan opgenomen (zoals een verlies- en winstrekening en balans). Vanzelfsprekend worden gegevens bij het bewerken tot informatie voor deelnemers of onderzoekers op inconsistenties gecontroleerd, omdat naast financiële ook fysieke stromen zijn geregistreerd.

De meeste gegevens in het BIN worden omgerekend naar jaartotalen, die worden gecorrigeerd voor voorraadmutaties. Het krachtvoerverbruik per jaar volgt dus uit de som van alle aankopen tussen twee balansdatums, minus alle verkopen, plus de beginvoorraad, minus de eindvoorraad. Het gebruik aan meststoffen is ook bekend per gewas en wordt behalve op jaarbasis ook op groeiseizoenbasis berekend. Dat groeiseizoen loopt vanaf het moment dat de voorvrucht is geoogst tot en met de oogst van het gewas.

Bemesting, opbrengst en nutriëntenoverschotten worden uitgedrukt per oppervlakte-eenheid. Hiervoor wordt de totale Nederlandse oppervlakte aan cultuurgrond gebruikt. Dit is de grond die door het bedrijf daadwerkelijk wordt bemest en wordt gebruikt voor gewasproductie. Verhuurd land, natuurland, sloten, bebouwde en verharde oppervlakten, en grasland dat niet wordt gebruikt voor voerproductie (bijvoorbeeld erf of campingterrein) zijn niet meegenomen in deze oppervlakte.

B2.2 Berekening van bemesting

Er dient volgens het derogatiebesluit (EU, 2014) gerapporteerd te worden over de bemesting en het rendement (gewasopbrengst) (artikel 10, lid 1a). Dit artikel stelt (in paragraaf 1.2):

'De bevoegde autoriteiten dienen een verslag bij de Commissie in met de volgende informatie: gegevens over de bemesting op alle landbouwbedrijven waaraan een individuele derogatie is verleend, met inbegrip van informatie over het rendement en de bodemsoorten.'

Bij de presentatie over nutriëntengebruiken wordt onderscheid gemaakt naar vijf regio's (de Kleiregio, de Veenregio, de Zandregio (230 en 250) en de Lössregio). Er wordt verslag gedaan van bemesting op bedrijfsniveau, maar er wordt ook onderscheid gemaakt naar bemesting op bouwland en grasland.

B2.2.1 Berekening mestgebruik

Dierlijk mestgebruik op het bedrijf

Voor de berekening van het nutriëntengebruik via dierlijke mest wordt allereerst de productie van mest op het eigen bedrijf berekend. Voor stikstof betreft het de nettoproductie na aftrek van gasvormige verliezen uit stal en opslag. De mestproductie van graasdieren wordt berekend door het gemiddeld aantal aanwezige dieren te vermenigvuldigen met wettelijke excretieforfaits (RVO, 2016, tabellen 4 en 6). Uitzondering hierop vormen bedrijven die gebruikmaken van de zogenoemde Handreiking (zie kopje 'Bedrijfsspecifiek dierlijk mestgebruik' verderop in deze bijlage). De mestproductie van staldieren wordt berekend aan de hand van de wettelijk vastgestelde forfaiten voor stikstof en de WUM voor fosfaat. Dit geldt alleen in het geval er geen stalbalans kan worden opgesteld.

Tevens wordt van alle aan- en afgevoerde meststoffen en voorraden (kunstmest, dierlijke mest en overige organische meststoffen) de hoeveelheid geregistreerd. De hoeveelheden stikstof en fosfaat in kunstmest en overige organische meststoffen worden afgeleid van jaaroverzichten van leveranciers. Indien geen specifieke gegevens van de leverantie bekend zijn, wordt er vermenigvuldigd met een normatieve samenstelling (NMI, 2013).

Van aan- en afgevoerde organische meststoffen worden in principe de hoeveelheden stikstof en fosfaat via bemonstering vastgelegd. Indien geen bemonstering heeft plaatsgevonden, worden voor aangevoerde meststoffen forfaitaire gehalten per mestsoort gebruikt (RVO, 2016, tabel 5). Indien geen bemonsteringsresultaten beschikbaar zijn, wordt bij de afvoer van bedrijfseigen mest de bedrijfsspecifieke mineraleninhoud per m³ mest gebruikt. Voorwaarde hiervoor is dat het bedrijf gebruikmaakt van de BEX of stalbalans. Voor de overige bedrijven worden de forfaitaire gehalten gebruikt.

De totale hoeveelheid gebruikte mest op bedrijfsniveau wordt vervolgens berekend als:

$$\text{Mestgebruik bedrijf} = \text{Productie} + \text{Beginvoorraad} - \text{Eindvoorraad} + \text{Aanvoer} - \text{Afvoer}$$

Bedrijfsspecifiek dierlijk mestgebruik

Vanaf landbouwpraktijkjaar 2007 is de berekening van de mestproductie aangepast voor bedrijven die gebruikmaken van de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee (EZ, 2015). Op deze bedrijven wordt de mestproductie niet forfaitair maar bedrijfsspecifiek berekend, indien het bedrijf zelf aangeeft gebruik te maken van bedrijfsspecifieke excretie. In sommige gevallen wordt de bedrijfsspecifieke mestproductieberekening alsnog verworpen, namelijk indien niet aan de criteria genoemd in paragraaf B2.3.2 wordt voldaan. In die gevallen wordt de mestproductie op basis van forfaits bepaald.

Voor de berekening van de bedrijfsspecifieke excretie van de melkveestapel wordt de Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee vanaf 1 mei 2015 als uitgangspunt gebruikt (EZ, 2015). De gebruikte rekensystematiek wijkt op twee punten af van de Handreiking (EZ, 2015):

- de VEM-opname uit snijmaïs wordt (zoals ook in Aarts *et al.*, 2008 is toegepast) direct afgeleid uit de door de ondernemer opgegeven snijmaïsopbrengsten, gecorrigeerd voor voorraden, terwijl deze in de Handreiking via een correctiemethodiek wordt berekend;
- de verdeling van VEM uit grasproducten over vers gras en geconserveerd gras wordt gebaseerd op het exacte aantal door de ondernemer opgegeven weide-uren, terwijl in de Handreiking (EZ, 2015) en in Aarts *et al.* (2008) drie klassen worden gedefinieerd op basis van de opgegeven beweiding.

Bemesting op bouwland en grasland

De hoeveelheid meststoffen die wordt gebruikt op bouwland wordt in het BIN direct geregistreerd. Behalve de soort en hoeveelheid wordt ook het tijdstip van toediening vastgelegd. De toegediende hoeveelheden stikstof en fosfaat op bouwland worden bepaald door de hoeveelheid mest (in tonnen of kuub) te vermenigvuldigen met:

- bemonsteringsresultaten (indien beschikbaar) of
- bedrijfsspecifieke mineraleninhoud, indien mestproductie bedrijfsspecifiek wordt berekend (zie hiervoor), anders;
- forfaits (RVO, 2016, tabel 5).

De bemesting op grasland wordt berekend als de sluitpost:

$$\text{Verbruik op grasland} = \text{Verbruik op bedrijfsniveau} - \text{Verbruik op bouwland}$$

Voor bedrijven met minder dan 25 procent gras² wordt grasland op basis van de in BIN geregistreeerde hoeveelheid meststoffen bemest en is bouwland de sluitpost. Dit gebruik op grasland bestaat uit mest die is uitgereden en mest die bij beweiding direct door grazende dieren op het grasland wordt uitgescheiden (weidemest). De hoeveelheid nutriënten in

² Voor dit rapport niet relevant omdat minimaal 70% (80% vanaf 2014) grasland vereist is voor derogatie.

weidemest wordt berekend door per diercategorie het percentage van de tijd op jaarbasis dat de dieren weiden te vermenigvuldigen met de berekende excretie.

Gebruik werkzame stikstof

Het totale stikstofgebruik wordt uitgedrukt in kilogram werkzame stikstof. De hoeveelheid werkzame stikstof wordt berekend door de totale hoeveelheid stikstof in organische meststoffen te vermenigvuldigen met de werkingscoëfficiënten zoals weergegeven in Tabel 3 (RVO, 2016, tabel 3). Daar wordt de hoeveelheid stikstof uit kunstmeststoffen nog bijgeteld, met een werkingscoëfficiënt van 100 procent.

Er is sprake van een lagere werkingscoëfficiënt (45 in plaats van 60 procent vanaf 2008) voor alle op het bedrijf geproduceerde en aangewende graasdierenmest indien op het bedrijf beweiding door de melkkoeien wordt toegepast. In het geval van najaarsbemesting met vaste mest van bouwland op klei- en veengrond wordt met een lagere maar eveneens wettelijke werkingscoëfficiënt gerekend. In alle andere gevallen is de werkingscoëfficiënt alleen afhankelijk van het type mest.

Gebruik fosfaat

Fosfaatgebruik wordt uitgedrukt in kilogram fosfaat. Bij de berekening van het gebruik worden alle meststoffen (kunstmest, dierlijke mest en overige organische mest) meegenomen.

Gebruiksnormen

De gemiddelde gebruiksnormen voor grasland en bouwland worden berekend door de oppervlakten van de in het BIN aanwezige gewassen te wegen met de gebruiksnormen zoals weergegeven in de Tabellen 1 en 2 (RVO, 2016, tabel 1 en 2). Voor fosfaat is vanaf 2010 sprake van fosfaatdifferentiatie (afhankelijk van de fosfaattoestand van de bodem). Voor het bepalen van de fosfaattoestand van de bodem worden de resultaten van het bodemonderzoek in het BIN geregistreerd. Indien de fosfaattoestand onbekend is, wordt uitgegaan van fosfaattoestand hoog.

B2.2.2 Onder- en bovengrenzen

Bij de LMM-bedrijven moeten de bemestingen met kunstmest, dierlijke mest en overige organische mest afzonderlijk, zowel voor stikstof als voor fosfaat, binnen de grenzen van waarschijnlijkheid vallen voor het LMM om eventuele fouten bij de vastlegging van data eruit te halen. Dat geldt ook voor de totale bemesting (kunstmest + dierlijke mest + overige organische mest). Tabel B2.1 geeft de grenzen weer die worden gebruikt voor niet-biologische melkveebedrijven.

Tabel B 2.1: onder- en bovengrenzen voor gebruik van kunstmest, dierlijke mest, overige organische mest en totaal van kunstmest + dierlijke mest + overige organische mest in kg stikstof per ha en kg fosfaat per ha op niet-biologische melkveebedrijven^{1, 2}

Nutriënt + vorm	Onder-/bovengrens	Kg per ha
Stikstof		
Kunstmest ³	Ondergrens	0
Kunstmest	Bovengrens	400
Dierlijke mest	Ondergrens	0
Dierlijke mest	Bovengrens	500
Overige organische mest	Ondergrens	0
Overige organische mest	Bovengrens	400
Totaal mest	Ondergrens	50
Totaal mest	Bovengrens	700
Fosfaat		
Kunstmest	Ondergrens	0
Kunstmest	Bovengrens	160
Dierlijke mest	Ondergrens	0
Dierlijke mest	Bovengrens	250
Overige organische mest	Ondergrens	0
Overige organische mest	Bovengrens	200
Totaal mest	Ondergrens	25
Totaal mest	Bovengrens	350

¹ Valt voor een bedrijf een waarde buiten de grenzen van Tabel B2.1, dan worden de nutriëntenstromen van dat bedrijf als onvolledig beschouwd en wordt zo'n bedrijf voor de berekening van de nutriëntenstromen niet meegenomen.

² Deze tabel beperkt zich tot de onder- en bovengrenzen die worden gehanteerd ten aanzien van het mestgebruik op bedrijfsniveau op niet-biologische melkveebedrijven. Op andere typen bedrijven worden andere grenzen gehanteerd. Daarnaast worden ook op andere kengetallen en indicatoren onder- en bovengrenzen toegepast.

³ Voor biologische melkveebedrijven geldt voor kunstmest een boven- en ondergrens van 0 en 100 kg per ha.

B2.3 Berekening gras- en snijmaïsofbrengsten

B2.3.1 Opzet rekenmodule

De opzet van de rekenmodule voor het bepalen van de gras- en snijmaïsofbrengst in het BIN is grotendeels gelijk aan de procedure beschreven in Aarts *et al.* (2005, 2008). De rekenmodule begint met het vaststellen van de energiebehoefte van de melkveestapel op basis van de gerealiseerde melkproductie en groei. In het BIN worden alle transacties en voorraadmutaties met voedermiddelen geregistreerd. Hiermee wordt eerst in beeld gebracht welk deel van de energiebehoefte wordt gedekt door aangekocht voer. Vervolgens wordt de energieopname uit zelfgeproduceerde snijmaïs en andere voedergewassen (anders dan grasland) bepaald door metingen en gehalten van de kuilvoorraden, voor zover deze beschikbaar zijn. De snijmaïsofbrengst wordt dan bepaald door de conserveringsverliezen op te tellen bij de aangelegde hoeveelheid snijmaïs. Indien kuilmetingen niet betrouwbaar beschikbaar zijn, wordt voor de zelfgeproduceerde snijmaïs en andere voedergewassen teruggevallen op een schatting van de verse opbrengsten van de ondernemer en/of zijn adviseur.

Vervolgens wordt ervan uitgegaan dat in de resterende energiebehoefte is voorzien door middel van zelfgeproduceerd gras. Via het in het BIN geregistreerde aantal beweidingdagen wordt een verdeling afgeleid

tussen energieopname uit vers gras en uit geconserveerd gras. De voorgaande procedure brengt in beeld hoeveel VEM door de veestapel door de dieren is opgenomen uit zelfgeproduceerd voer. De N- en P-opname worden vervolgens berekend door deze VEM-opname te vermenigvuldigen met de N:VEM- en P:VEM-verhoudingen. Ten slotte worden de N-, P-, kVEM- en kg ds-opbrengst van grasland berekend door de opname te vermeerderen met de hoeveelheid N, P, kVEM en kg ds die gemiddeld verloren gaan bij het vervoederen en conserveren.

B2.3.2 *Selectiecriteria*

De gehanteerde rekenmodule is niet voor alle bedrijven toepasbaar. Op gemengde bedrijven is het vaak lastig om de productstromen tussen verschillende productie-eenheden op een zuivere manier te scheiden. De methode wordt overeenkomstig Aarts *et al.* (2008) toegepast.

De volgende selectiecriteria voor het toepassen van de methode zijn niet overgenomen van Aarts *et al.* (2008):

- minimaal 15 hectare voedergewassen;
- minimaal 30 melkkoeien;
- minimaal 4500 kg meetmelk per koe per jaar.

Deze criteria zijn buiten beschouwing gelaten omdat ze in de studie van Aarts *et al.* (2008) zijn gebruikt om uitspraken te doen over de populatie 'gangbare' melkveebedrijven. In het Derogatiemetnet is de populatie reeds bepaald (vast meetnet van driehonderd bedrijven) en kunnen deze criteria dus achterwege blijven. Daarnaast worden met betrekking tot de uitkomsten, overeenkomstig Aarts *et al.* (2008), de volgende waarschijnlijkheidsgrenzen voor opbrengsten gehanteerd:

- snijmaïsoopbrengst: 5.000-25.000 kg droge stof per hectare;
- graslandopbrengst: 4.000-20.000 kg droge stof per hectare.

Van opbrengsten die niet binnen dit bereik vallen, wordt verondersteld dat ze worden veroorzaakt door fouten in de registratie. De betreffende bedrijven worden eveneens uitgesloten van rapportage voor zover het de opbrengsten van gras en snijmaïs betreft.

B2.3.3 *Afwijkingen van Aarts et al. (2008)*

In enkele gevallen is afgeweken van de procedure beschreven in Aarts *et al.* (2005, 2008), omdat er gedetailleerdere informatie beschikbaar was of omdat de procedure niet op een vergelijkbare wijze kon worden ingebouwd in het LMM-model. Het betreft de volgende zaken:

- 1 samenstelling van graskuil en snijmaïs;
- 2 toeslag voor beweiding op basis van daadwerkelijk aantal weidedagen;
- 3 verdeling geconserveerd gras – vers gras op basis van daadwerkelijk aantal weidedagen;
- 4 conserverings- en vervoederingsverliezen.

Ad 1

In Aarts *et al.* (2008) is de samenstelling van gras- en snijmaïskuilen gebaseerd op provinciale gemiddelden van het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek (BLGG). In het BIN is een iets andere werkwijze gehanteerd. Vanaf 2006 wordt in het BIN ook de samenstelling van gras- en snijmaïskuilen per bedrijf vastgelegd. In de BIN-rekenprocedure wordt gebruikgemaakt van deze bedrijfsspecifieke samenstelling indien minimaal 80 procent van de gewonnen kuilen volledig is bemonsterd. Indien dit niet het geval is (in een van de kuilen ontbreekt een van de parameters ds, VEM, N of P), wordt de gemiddelde samenstelling per grondsoort gebruikt. Deze gemiddelde gras- en snijmaïskuilsamenstelling wordt jaarlijks opgevraagd bij Eurofins Agro (voorheen BLGG).

Ad 2

Bij het berekenen van de energiebehoefte is een zogenoemde bewegingstoeslag ingerekend. Deze bewegingstoeslag is onder andere afhankelijk van de beweiding. In Aarts *et al.* (2008) werd onderscheid gemaakt in drie vormen van beweiding, namelijk 0 dagen, minder dan 138 dagen en meer dan 138 dagen. In het BIN is vanaf 2004 het exacte aantal weidedagen bekend en er is voor gekozen om hier ook mee te rekenen conform Bijlage 2 uit de toelichting Handreiking (EZ, 2015).

Ad 3

Ook de verdeling van de energieopname uit vers gras en graskuil is, in tegenstelling tot Aarts *et al.* (2008), gebaseerd op het in het BIN geregistreerde aantal weidedagen en/of zomerstalvoeding. Bij zomerstalvoeding varieert het percentage vers gras tussen 0 en 35 procent, bij onbeperkte beweiding tussen 0 en 40 procent en bij beperkte beweiding tussen de 0 en 20 procent. Ook deze berekening wordt uitgevoerd conform Bijlage 2 uit de toelichting Handreiking (EZ, 2015).

Ad 4

De informatiebijlage III van Aarts *et al.* (2008) is niet geheel volledig ten aanzien van de gehanteerde percentages voor conserveringsverliezen. Om misverstanden te voorkomen zijn in Tabel B2.2 alle percentages weergegeven die in het BIN zijn gehanteerd voor de berekening van conserverings- en vervoederingsverliezen.

Tabel B 2.2: gehanteerde percentages voor conservering- en vervoederingsverliezen¹

Categorie	Conserveringsverliezen				Vervoederingsverliezen
	DS	VEM	N	P	DS, VEM, N en P
Natte bijproducten	4	6	1,5	0	2
Aanvullend verbruikt ruwvoer	10	9,5	2	0	5
Krachtvoer	0	0	0	0	2
Melkproducten	0	0	0	0	2
Snijmaïs	4	4	1	0	5
Kuilgras	10	15	3	0	5
Weidegras	0	0	0	0	0
Mineralen	0	0	0	0	2

¹ % conserveringsverlies is van de op/in de voeropslag aangevoerde hoeveelheid.

% vervoederingsverlies is van dezelfde hoeveelheden na aftrek van het conserveringsverlies. Dus 100 kg ds kuilgras op de kuilplaat is 90 kg ds na conservering en 85,5 kg ds in de bek van het dier.

B2.4 Berekening van nutriëntenoverschotten

Behalve over de bemesting en de gewasopbrengst wordt ook gerapporteerd over de overschotten aan stikstof en fosfaat naar de bodem (respectievelijk in kg N per hectare en in kg P₂O₅ per hectare). Deze overschotten worden berekend met behulp van een werkwijze afgeleid van de methode gebruikt en beschreven door Schröder *et al.* (2004, 2007). Dit betekent dat naast de aangevoerde hoeveelheden stikstof en fosfaat in organische meststoffen en kunstmest en de afgevoerde hoeveelheden stikstof en fosfaat in gewassen, ook rekening wordt gehouden met andere aanvoerposten, zoals de netto mineralisatie van organische stof in de bodem, stikstofbinding door vlinderbloemigen (fixatie) en atmosferische depositie.

Bij het berekenen van nutriëntenoverschotten naar de bodem wordt uitgegaan van een evenwichtssituatie. Er wordt verondersteld dat op de lange termijn de aanvoer van organische stikstof en fosfaat in de vorm van gewasresten en organische mest gelijk is aan de jaarlijkse afbraak. Een uitzondering op deze regel wordt gemaakt voor veen- en dalgronden, waarvoor wel wordt gerekend met een aanvoerpost door mineralisatie: voor grasland op veen 160 kg N per hectare en voor grasland op dalgrond en de overige gewassen op veen- en dalgrond 20 kg N per hectare. Van deze gronden is bekend dat netto mineralisatie plaatsvindt als gevolg van het grondwaterstandbeheer dat nodig is om deze gronden landbouwkundig te kunnen gebruiken. Door Schröder *et al.* (2004, 2007) wordt het overschot naar de bodem berekend door als uitgangspunt de gift van nutriënten aan de bodem te gebruiken. In deze studie is een boekhouding toegepast om uit bedrijfsgegevens een overschot naar de bodem te kunnen berekenen.

De gebruikte berekeningsmethodiek voor het stikstofoverschot is samengevat in Tabel B2.3. Eerst wordt het overschot op bedrijfsniveau berekend door de in de boekhouding geregistreerde aan- en afvoer van nutriënten te sommeren. Dit overschot wordt berekend inclusief voorraadmutaties.

Voor stikstof wordt het berekende overschot op bedrijfsniveau vervolgens gecorrigeerd voor enkele aan- en afvoerposten naar de bodem. Voor fosfaat is het overschot naar de bodem gelijk aan het overschot op bedrijfsniveau. Verdere toelichting op de berekeningsmethodiek is te vinden in de tabel.

Tabel B 2.3: gehanteerde berekeningsmethodiek voor het stikstofoverschot naar de bodem ($\text{kg N ha}^{-1} \text{ jaar}^{-1}$)

Omschrijving posten	Berekeningsmethodiek	
	hoeveelheid	gehalten
Aanvoer bedrijf		
Kunstmest	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van kunstmeststoffen	Via jaaroverzichten leverancier. Indien niet beschikbaar, worden normen gebruikt (NMI, 2013).
Dierlijke en overige organische mest	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van dierlijke meststoffen en overige organische meststoffen als er sprake is van een nettoverbruik (aanvoer)	Bemonsteringsresultaten of forfaits (RVO, 2016, Tabel 5). Indien bedrijfsspecifieke mestproductie bekend, wordt afvoer bedrijfseigen mest hiervoor gecorrigeerd (zie B2.2).
Voer	Saldo van alle aanvoer en voorraadafnames van alle voedermiddelen (krachtvoer, ruwvoer en andere)	Via jaaroverzichten leverancier. Indien niet beschikbaar, worden normen gebruikt (CVB, 2012). Normen voor mengvoer in 2006-2009 gebaseerd op CBS (2010, 2011). Vanaf 2010 alle mengvoer bedrijfsspecifiek. Normen voor graskuil en snijmaïs gebaseerd op jaar-specifieke gemiddelden per grondsoortregio afkomstig van Eurofins.
Dieren	Enkel de aanvoer van dieren	Forfaits o.b.v. EZ, 2015 en RVO, 2016, Tabel 7.
Plantaardige producten (zaai-, plant- en pootgoed)	Enkel de aanvoer van plantaardige producten	Gegevens o.b.v. Van Dijk, 2003.
Overig	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van alle overige producten als er sprake is van een netto verbruik (aanvoer)	
Afvoer bedrijf		
Dierlijke producten (melk, wol, eieren)	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van alle dierlijke producten (melk en overige dierlijke producten)	RVO (2016), Tabel 7 en 8

Omschrijving posten	Berekeningsmethodiek	
	hoeveelheid	gehalten
Dieren	Saldo van afvoer en voorraadmutatie van dieren en vlees	RVO (2016), Tabel 7 en 8
Dierlijke en overige organische mest	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van dierlijke meststoffen en overige organische meststoffen indien er sprake is van een nettoproductie (afvoer)	Bemonsteringsresultaten of forfaits (RVO, 2016, Tabel 5). Indien bedrijfsspecifieke mestproductie bekend wordt afvoer bedrijfseigen mest hiervoor gecorrigeerd (zie paragraaf B2.2).
Gewassen en overige plantaardige producten	Saldo van afvoer en voorraadmutatie plantaardige producten (gewassen niet bestemd voor ruwvoer), voorraadtoenames en verkopen ruwvoer	Gegevens o.b.v. Van Dijk, 2003 en CVB, 2012
Overig	Saldo van alle aanvoer, afvoer en voorraadmutatie van alle overige producten indien er sprake is van een nettoproductie (afvoer)	
N-overschot op bedrijfsniveau	Aanvoer bedrijf – Afvoer bedrijf	
Aanvoer bodem		
+ Mineralisatie	Voor gras op veen: 160 kg N per hectare per jaar (gebaseerd op van Kekem, 2004); overige gewassen op veen alsmede dalgrond (ongeacht gewas): 20 kg N per hectare per jaar; alle overige gronden: 0 kg. Van BIN-bedrijven worden de oppervlaktes vastgelegd van de vier door RVO gebruikte grondsoorten (zand/klei/veen/löss). Voor inschatting van mineralisatie voor dalgrond is gebruikgemaakt van globale bodemtyperingen per bedrijf (op basis van postcode) volgens de bodemkaart, versie 2006 van Alterra (2006).	
+ Atmosferische depositie	Basisinformatie wordt betrokken van RIVM, 2016.	
+ N-binding door vlinderbloemigen	Voor klaver in grasland (Kringloopwijzer, 2013): de hoeveelheid N-binding is afhankelijk gesteld van het klaveraandeel (relatie klaveraandeel/klaverbezetting van 0,82, correctie vindt plaats) en de graslandopbrengst waarbij wordt gewerkt met een N-binding per kg ds opbrengst in de vorm van klaver van (4,5/100). Voor overige gewassen (Schröder, 2006): voor luzerne: 160 kg per hectare; voor conservenerwten, tuinbonen, bruine en slabonen 40 kg per hectare.	
Afvoer niet naar bodem		
Vervluchtiging uit stal en opslag en	Uitgangspunt van de rekenwijze is Velthof <i>et al.</i> (2009). Er wordt gerekend op basis van TAN%. Voor bedrijven die gebruikmaken van een bedrijfsspecifieke berekeningswijze	

Omschrijving posten	Berekeningsmethodiek	
	hoeveelheid	gehalten
beweiding	<p>van de mestproductie wordt voor emissie bij beweiding en uit stal en opslag als volgt gerekend:</p> <p>Ammoniakemissie uit stal en opslag: de RAV-codes van de stallen worden gebruikt als uitgangspunt. De totale N-emissie wordt berekend als percentage van de uitgescheiden TAN (o.b.v. RAV-emissiefactor). Uitgescheiden TAN is bepaald op basis van de TAN-percentages in de mest (Van Bruggen <i>et al.</i>, 2017). Er wordt rekening gehouden met mineralisatie en immobilisatie van stikstof in drijf- en vaste mest (Van Bruggen <i>et al.</i>, 2017).</p> <p>Ammoniakemissie bij beweiding wordt berekend als percentage (4%) van de in de weide uitgescheiden TAN (Van Bruggen <i>et al.</i>, 2017).</p> <p>Voor bedrijven waar de excretie forfaitair wordt berekend, wordt de emissie uit beweiding en stal en opslag als volgt berekend:</p> <p>Eerst wordt de bruto forfaitaire excretie berekend door de netto forfaitaire excretie te verhogen met de forfaitaire emissiefactor (Groenestein <i>et al.</i>, 2005, Tamminga <i>et al.</i>, 2014, Oenema <i>et al.</i>, 2000). Deze factor is afhankelijk van de diersoort (voor melkkoeien 11,3%). De aanbeveling is om de emissiefactor te actualiseren op basis van de gegevens beschikbaar uit Van Bruggen <i>et al.</i>, 2017.</p> <p>Vervolgens wordt de weide-emissie berekend door de N-excretie in weidemest (netto forfaitaire excretie weidefractie) te vermenigvuldigen met het emissiepercentage (Van Bruggen <i>et al.</i>, 2017) van de in de weide uitgescheiden TAN.</p> <p>De emissie uit stal en opslag wordt berekend als: bruto forfaitaire excretie minus netto forfaitaire excretie.</p>	
Vervluchtiging toediening	<p>Emissiefactoren van ammoniak bij toediening van dierlijke mest en kunstmest zijn gebaseerd op Velthof <i>et al.</i> (2009) en Van Bruggen <i>et al.</i> (2017). Overige gasvormige N-verliezen bij toediening worden niet meegenomen.</p> <p>De emissie bij toediening wordt berekend als percentage van de toegediende TAN op basis van de emissiefactoren zoals gerapporteerd in bijlage 14 van Velthof <i>et al.</i> (2009). Indien geen informatie over de toedieningstechniek beschikbaar is (dit komt vanaf 2010 niet meer voor in LMM), wordt met een gemiddeld percentage per grondsoort gewerkt (afgeleid met behulp van MAMBO; De Koeijer <i>et al.</i>, 2012). Hiervoor wordt gebruikgemaakt van de toedieningstechnieken zoals die in de landbouwtelling aanwezig zijn. Er wordt een verdeling van de technieken per grondsoort en per landgebruik gemaakt en daar wordt een emissiefactor en TAN-factor aan gekoppeld.</p>	
N-overschot naar de bodem	N-overschot bedrijf + aanvoer naar bodem – afvoer niet naar bodem	

B2.5 Wijzigingen in rekenwijze en uitgangspunten

Deze paragraaf bevat een overzicht van de belangrijkste wijzigingen in de rekenwijze en uitgangspunten ten opzichte van de rekenwijze en uitgangspunten van de derogatierapportage die in 2017 verscheen. De wijzigingen zijn opgenomen in de beschrijvingen in de voorgaande paragrafen. De wijzigingen in de rekenwijze en uitgangspunten zijn:

- De TAN-fractie van toegediende mest is afgestemd op de nieuwste inzichten zoals beschreven in Van Bruggen et al. (2017). De TAN-fractie is gewijzigd van 62 naar 53 procent voor rundveemest. Dit geldt uitsluitend voor bedrijven met een forfaitaire berekening van de mestproductie. Het effect van deze wijziging is dat de aanwendemissie met ongeveer 3 kg per hectare daalt in de periode 2006-2015.
- De ammoniakemissiefactor van weidemest is gecorrigeerd volgens de nieuwste inzichten zoals beschreven in Van Bruggen et al. (2017). De emissiefactor is vastgesteld op de ondergrens van 4 procent van de TAN in weidemest. De factor geldt voor de jaren 2003 tot en met 2016. Het effect van deze wijziging is gering. Per hectare stijgt de weide-emissie met ongeveer 0,3 kg ammoniak in de periode 2006-2015.

Het totaal effect van de wijzigingen op het stikstofoverschot op de bodem voor de reeks 2006-2015 is gemiddeld ongeveer +2,7 kg N/ha. Dit is opgebouwd uit de afzonderlijke effecten van de aanpassing TAN-fractie toegediende mest (+3 kg N/ha) en de aanpassing van de emissiefactor voor weidemest (-0,3 kg N/ha).

Literatuur

- Aarts, H.F.M., C.H.G. Daatselaar en G. Holshof (2005). Nutriëntengebruik en opbrengsten van productiegrasland in Nederland. Wageningen, Plant Research International, Rapport 102.
- Aarts, H.F.M., C.H.G. Daatselaar en G. Holshof (2008). Bemesting, meststofbenutting en opbrengst van productiegrasland en snijmaïs op melkveebedrijven. Wageningen, Plant Research International, Rapport 208.
- Alterra (2006). De bodemkaart van Nederland, schaal 1:50 000. webadres: <http://www.bodemdata.nl/> (bezoekt d.d. 18 juli 2011).
- Bruggen, C. van, A. Bannink, C.M. Groenestein, J.F.M. Huijsmans, H.H. Luesink, S.V. Oude Voshaar, S.M. van der Sluis, G.L. Velthof, J. Vonk (2017). Emissies naar de lucht uit de landbouw in 2015. Berekeningen met het model NEMA. Wageningen, WOT Natuur & Milieu, WOT-technical report 98. 138 pp.; 46 tab.; 1 fig.; 52 ref.; 10 bijl.
- CBS (2010). Gestandaardiseerde berekeningsmethode voor dierlijke mest en mineralen. Standaardcijfers 1990 – 2008. Den Haag, CBS.
- CBS (2011). Dierlijke mest en mineralen 2009. <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/DAC00920-82AC-4E9F-8C01-122F5721D627/0/20110c72pub.pdf>.
- CVB (2012). Tabellenboek Veevoeding. Lelystad, Centraal Veevoeder Bureau.
- Dijk, W. van (2003). Adviesbasis voor de bemesting van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen. Lelystad, Praktijkonderzoek Plant en Omgeving, Rapport 307.

- EU (2014) Uitvoeringsbesluit van de Commissie van 16 mei 2014 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen (2014/291/EU), Publicatieblad van de Europese Unie, L148/88 (20.5.2014).
- EZ (2015). Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee, versie per 1 mei 2015 van kracht. Den Haag, EZ, www.rvo.nl (19 maart 2018).
- Groenestein, C.M., K.W. van der Hoek, G.J. Monteny en O. Oenema, (2005). Actualisering forfaitaire waarden voor gasvormige N-verliezen uit stallen en mestopslagen van varkens, pluimvee en overige dieren. Wageningen: Agrotechnology & Food Innovations (Rapport/ Agrotechnology and Food Innovations 465), 33p.
- Kekem, A.J. Van, 2004. Veengronden en stikstofleverend vermogen. Alterra rapport 965, Alterra, Wageningen, 52 pp.
- Koeijer, T.J. de, G. Kruseman, P.W. Blokland, M.W. Hoogeveen en H.H. Luesink (2012). Mambo: visie en strategisch plan 2012-2015. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. Werkdocument 308. LEI Wageningen UR.
- Kringloopwijzer (2013).
<http://www.verantwoordeveehouderij.nl/index.asp?pzprojecten/projecktaart.asp?IDProject=503> (16 april 2013).
- NMI (2013). Databank meststoffen. <http://www.nmi-agro.nl/sites/nmi/nl/nmi.nsf/dx/databank-meststoffen.htm>. Nutrienten Management Instituut (16 april 2013).
- Oenema, O., G.L. Velthof, N. Verdoes, P.W.G. Groot Koerkamp, G.J. Monteny, A. Bannink, H.G. van der Meer en K.W. van der Hoek (2000). Forfaitaire waarden voor gasvormige stikstofverliezen uit stallen en mestopslagen. Wageningen, Alterra, Rapport 107.
- Poppe, K.J. (2004). Het Bedrijven-Informatienet van A tot Z. Den Haag, LEI Wageningen UR, Rapport 1.03.06.
- RIVM (2016). Grootschalige concentratie- en depositiekaarten. <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0189-Vermestende-depositie.html?i=3-17> (18 februari 2016).
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO, 2016) Tabellen Mestbeleid 2016.
[http://www.rvo.nl/documenten-publicaties-archief?query-content=Tabel%20mest&page=1&f\[0\]=field_onderwerpen_tax%3A20173&f\[1\]=field_onderwerpen_tax%3A20179](http://www.rvo.nl/documenten-publicaties-archief?query-content=Tabel%20mest&page=1&f[0]=field_onderwerpen_tax%3A20173&f[1]=field_onderwerpen_tax%3A20179) (17 maart 2016). Ministerie van Economische Zaken (17 maart 2016).
- Schröder, J.J., H.F.M. Aarts, M.J.C. de Bode, W. van Dijk, J.C. van Middelkoop, M.H.A. de Haan, R.L.M. Schils, G.L. Velthof en W.J. Willems (2004). Gebruiksnormen bij verschillende landbouwkundige en milieukundige uitgangspunten. Wageningen, Plant Research International B.V, Rapport 79.
- Schröder, J.J. (2006). Berekeningswijze N-bodemoverschot t.b.v. ABC en BIN2, respectievelijk WOD2. Werkgroep Onderbouwing Gebruiksnormen, Notitie 26 maart 2006.
- Schröder, J.J., H.F.M. Aarts, J.C. van Middelkoop, R.L.M. Schils, G.L. Velthof, B. Fraters en W.J. Willems (2007). Permissible manure and fertilizer use in dairy farming systems on sandy soils in The Netherlands to comply with the Nitrates Directive target. *European Journal of Agronomy* 27(1): 102-114.

- Tamminga, S., F. Aarts, A. Bannink, O. Oenema en G.J. Monteny, (2004). Actualisering van geschatte N en P excreties door rundvee. Reeks Milieu en Landelijk Gebied 25, Wageningen.
- Velthof, G.L., C. van Bruggen, C.M. Groenestein, B.J. de Haan, M.W. Hoogeveen en J.F.M. Huijsmans (2009). Methodiek voor berekening van ammoniakemissie uit de landbouw in Nederland. WOT-rapport 70. WOT Natuur & Milieu, Wageningen.

Bijlage 3 Bemonstering van het water op landbouwbedrijven in 2015

B3.1 Inleiding

Het derogatiebesluit (EU 2014, zie paragraaf 1.3) stelt dat gerapporteerd moet worden over de ontwikkeling van de waterkwaliteit gebaseerd op onder andere de monitoring van de uitspoeling uit de wortelzone en over de oppervlakte- en grondwaterkwaliteit (artikel 10, lid 1, f en g). Hiervoor moet de monitoring van de kwaliteit van 'ondiepe grondwaterlagen, bodemwater en waterlopen op bedrijven die van het monitoringnetwerk deel uitmaken' gegevens leveren over de nitraat- en fosforconcentratie in het water dat de wortelzone verlaat en in het grond- en oppervlaktewatersysteem terechtkomt (artikel 8, lid 5).

B3.1.1 Waterbemonstering

In Nederland is de grondwaterspiegel vaak vlak onder de wortelzone aanwezig; gemiddeld staat het grondwater in de Zandregio op ongeveer anderhalve meter beneden het maaiveld. In de Klei- en Veenregio zijn de grondwaterstanden gemiddeld hoger. Alleen op de stuwwallen in de Zandregio en in de Lössregio bevindt de grondwaterspiegel zich meestal meer dan vijf meter beneden het maaiveld. De uitspoeling uit de wortelzone of de uitspoeling naar het grondwater kan dus in de meeste situaties worden gemeten door bemonstering van de bovenste meter van het freatische grondwater. In situaties waar de grondwaterspiegel zich op grotere diepte bevindt (meer dan vijf meter beneden het maaiveld) en de bodem voldoende vocht vasthoudt (Lössregio), wordt het bodemvocht onder de wortelzone bemonsterd. Op de stuwwallen in de Zandregio met een lage grondwaterstand komt weinig landbouw voor en hier wordt in de voorkomende gevallen, indien mogelijk, ook het bodemvocht onder de wortelzone bemonsterd.

De belasting van het oppervlaktewater met stikstof (N) en fosfor (P) vindt plaats via afspoeling en via het grondwater, waarbij in dat laatste geval meestal sprake is van langere afvoertijden. In Hoog-Nederland wordt alleen de uitspoeling uit de wortelzone gemonitord door bemonstering van de bovenste meter van het grondwater of van het bodemvocht onder de wortelzone. In Laag-Nederland, in gebieden die gedraineerd zijn via sloten, al dan niet in combinatie met buizendrainage, zijn de afvoertijden kort. Hier wordt de belasting van het oppervlaktewater in beeld gebracht door bemonstering van slotwater in combinatie met de bemonstering van de bovenste meter van het grondwater en/of het water uit de drainagebuizen (drainwater).

B3.1.2 Aantal metingen per bedrijf

Per individueel landbouwbedrijf worden het grondwater, bodemvocht en drainwater bemonsterd op zestien meetlocaties en het slotwater op maximaal acht locaties. Het aantal meetlocaties is gebaseerd op de resultaten van eerder onderzoek, verricht in de Zandregio (Fraters *et al.*, 1998; Boumans *et al.*, 1997), in de Kleiregio (Meinardi en Van den Eertwegh, 1995, 1997; Rozemeijer *et al.*, 2006) en in de Veenregio

(Van den Eertwegh en Van Beek, 2004; Van Beek *et al.*, 2004; Fraters *et al.*, 2002).

B3.1.3 De meetperiode en meetfrequentie

In Laag-Nederland vindt de bemonstering in de winter plaats. Het neerslagoverschot wordt hier voor een belangrijk deel in de winter via ondiepe grondwaterstromen afgevoerd naar het oppervlaktewater. In het droge seizoen wordt in polders vaak gebiedsvreemd water ingelaten om slootpeilen en grondwaterpeilen hoog te houden. Op de zand- en lössgronden in Hoog-Nederland kan zowel in de zomer als in de winter worden bemonsterd. Omdat de beschikbare bemonsteringscapaciteit moet worden verdeeld over het jaar, wordt in de Zandregio in de zomer bemonsterd en in de Lössregio in het najaar. De meetperiode (zie Figuur B3.1) is zodanig gekozen dat de metingen de uitspoeling uit de wortelzone representeren, waarbij de metingen zo veel mogelijk een beeld geven van de landbouwpraktijk van het voorgaande jaar. Door meteorologische omstandigheden kunnen in de praktijk bemonsteringen uitlopen of later beginnen.

Maand	Jan-Sep	Okt	Nov	Dec	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov
Landbouw informatie	■	■	■	■											
Bodemvocht Lössregio													■	■	■
Grondwater Zandregio (totaal)								■	■	■	■	■	■	■	
Grondwater Zand Laag Nederland		■	■	■	■	■	■								
Grondwater Kleiregio ¹		■	■	■	■	■	■								
Grondwater Veenregio ¹		■	■	■	■	■	■								
Drain + sloot alle regio's		■	■	■	■	■	■	■							

¹ De exacte start van de bemonstering hangt af van de hoeveelheid neerslag. Er moet genoeg neerslag zijn gevallen voordat sprake is van uitspoeling naar grondwater. Er wordt niet later gestart dan 1 december.

Figuur B3.1: Relatie tussen de informatie over de landbouwpraktijk in een specifiek jaar en de periode van de waterbemonstering waarvan de data worden gekoppeld aan deze landbouwpraktijk voor alle regio's in het LMM

Het grondwater en het bodemvocht in Hoog-Nederland worden eenmaal per jaar en per bedrijf bemonsterd. Het jaarlijkse neerslagoverschot in Nederland bedraagt ongeveer 300 mm. Deze hoeveelheid water verdeelt zich in een grond met een porositeit van 0,3 (gebruikelijk voor zandondergrond) over een laag van circa 1 meter in de bodem (verzadigde bodem). De kwaliteit van de bovenste meter grondwater geeft naar verwachting een goed beeld van de jaarlijkse uitspoeling uit de wortelzone en de belasting van het grondwater. Andere grondsoorten (klei, veen, löss) hebben meestal een grotere porositeit. Dat wil zeggen dat bemonstering van de bovenste meter gemiddeld het water van meer dan een jaar zal bevatten. Een meetfrequentie van eenmaal per jaar is daarom voldoende. Eerder onderzoek heeft aangetoond dat de variatie in de nitraatconcentratie binnen een jaar verdwijnt, net als de variatie tussen jaren, als rekening wordt gehouden met verdunningseffecten en grondwaterstandschommelingen (Fraters *et al.*, 1997).

De frequentie van de drain- en slootwaterbemonsteringen is vanaf 1 oktober 2006 (de start van het eerste meetseizoen voor Laag-Nederland na verlening van derogatie) verhoogd van gemiddeld twee tot drie ronden per winter (tot dan toe gerealiseerde LMM-meetfrequentie) naar circa vier ronden per winter (voorgenomen LMM-meetfrequentie). Hierdoor kan een betere spreiding over het uitspoelingsseizoen gerealiseerd worden. De haalbaarheid van de vier ronden hangt af van klimatologische omstandigheden. Te weinig neerslag of vorst heeft tot gevolg dat drains niet kunnen worden bemonsterd. De voorgenomen LMM-meetfrequentie was gebaseerd op onderzoek, uitgevoerd begin jaren negentig van de vorige eeuw (Meinardi en Van den Eertwegh, 1995, 1997; Van den Eertwegh, 2002). De evaluatie van het LMM-programma in de kleigebieden in de periode 1996-2002 leidde tot de conclusie dat er geen aanleiding is om de bestaande verhouding tussen aantal meetronden per bedrijf en jaar (gerealiseerde meetfrequentie), en het aantal bemonsterde drains per bedrijf en meetronde te veranderen (Rozemeijer *et al.*, 2006). De intensivering is ingegeven door de wens van de Europese Commissie naar een hogere meetfrequentie. Een frequentie van vier keer per jaar komt overeen met de voorgestelde meetfrequentie voor operationele monitoring van kwetsbaar freatisch grondwater dat een relatief snelle en ondiepe afstroming kent (EU, 2006).

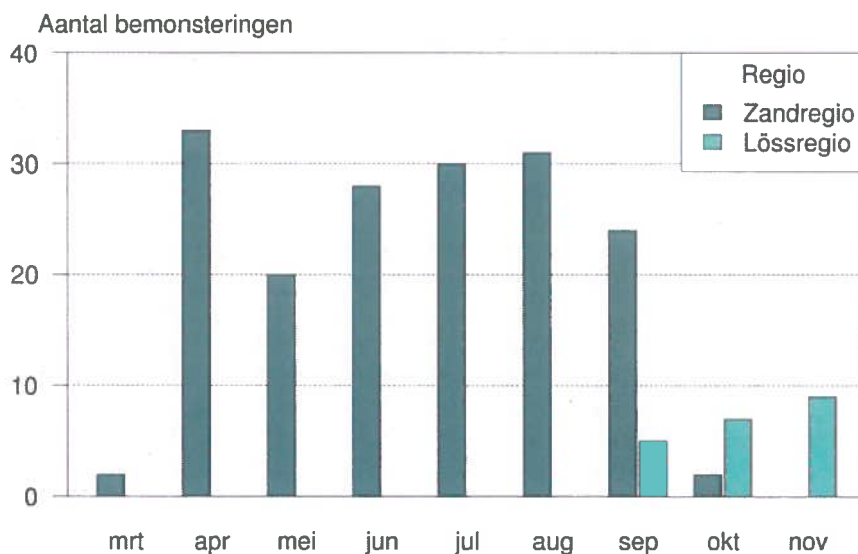
Bij de chemische analyse van de watermonsters zijn naast de verplichte componenten nitraat, totaal stikstof en totaal fosfor ook andere waterkwaliteitskarakteristieken bepaald. Dit is gebeurd om de resultaten van de metingen van de verplichte componenten te kunnen verklaren. Het betreft ammoniumstikstof en orthofosfaat en enkele algemene karakteristieken, zoals geleidbaarheid, zuurgraad en concentratie opgeloste organisch koolstof. De resultaten van deze metingen zijn niet in dit rapport opgenomen.

In de hierna volgende paragrafen wordt de bemonstering per regio in meer detail besproken. De uitvoering van de werkzaamheden gebeurt volgens de opgestelde werkinstructies. In de volgende tekst wordt verwezen naar de gehanteerde werkinstructies door vermelding van het betreffende documentnummer. Aan het einde van deze bijlage is een overzicht van de betreffende werkinstructies gegeven.

B3.2 De Zand- en de Lössregio

B3.2.1 De standaardbemonstering

De grondwaterbemonstering van de derogatiebedrijven in de Zandregio heeft plaatsgevonden in de periode april 2016 tot en met september 2016 (zie Figuur B3.2). In de Lössregio is in de periode september tot en met november 2016 bemonsterd (zie Figuur B3.2). In die perioden is elk bedrijf één keer bemonsterd.



Figuur B3.2: Aantal bemonsteringen van grondwater en bodemvocht in de Zand- en Lössregio per maand in de periode april tot en met november 2016

De bemonstering is uitgevoerd conform de standaardwerkwijze. Per bedrijf wordt op elk van de zestien locaties een boring gedaan en worden monsters genomen. Het aantal locaties per perceel is afhankelijk van de grootte van het perceel en het aantal percelen binnen een bedrijf. Binnen het perceel worden de locaties aselekt gekozen. Selectie en plaatsing vinden plaats op basis van een protocol (MIL-W-4021). De bovenste meter van het grondwater wordt bemonsterd via de open boorgatmethode (MIL-W-4015). In het veld worden per locatie de grondwaterstand en de nitraatconcentratie bepaald (Nitrachek-methode, MIL-W-4001). De watermonsters worden gefiltreerd en koel en donker opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). Aanzuring, ter conservering, vindt sinds 1 november 2010 plaats door gebruik te maken van monsterflessen die van tevoren in het laboratorium of door de producent zijn aangezuurd. Eerder werd in het veld aangezuurd met zwavelzuur of salpeterzuur (MIL-W-4009). Bodemvochtmonsters worden bemonsterd door met behulp van een Edelmanboor boorkernen te verzamelen tussen 150 en 300 cm diepte, waarna de monsters in goed afgesloten bakken onbehandeld naar het laboratorium worden vervoerd (MIL-W-4014). In het laboratorium worden de monsters gecentrifugeerd om het bodemvocht te verzamelen. In het laboratorium worden twee mengmonsters gemaakt (acht monsters per mengmonster) en geanalyseerd op nitraat, totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd. In het LMM bestaan totaal

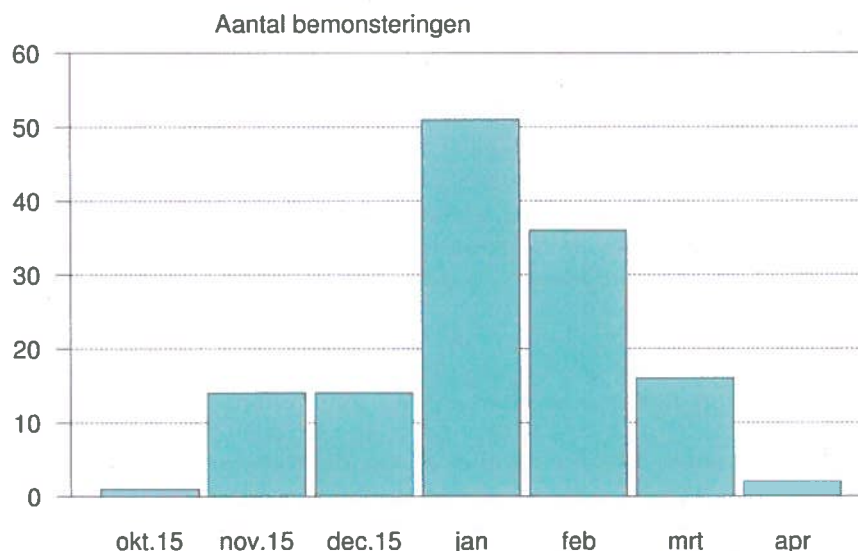
fosforconcentraties dan ook alleen uit opgelost totaal fosfor. Deze concentraties zijn lager dan totaal fosforconcentraties, waarbij zowel gebonden als opgelost totaal fosfor is bepaald (Vrijhoef *et al.*, 2015).

B3.2.2

De aanvullende bemonstering in de laaggelegen zandgebieden

Op bedrijven in de Zandregio is in de periode oktober 2015 tot en met maart 2016 aanvullend het slootwater bemonsterd (zie Figuur B3.3). Dit is gedaan conform de standaardmethode. Er zijn op elk bedrijf maximaal twee sloottypen onderscheiden: de bedrijfssloten en de doorgaande sloten. Bedrijfssloten voeren alleen water af dat van het bedrijf zelf afkomstig is. Doorgaande sloten voeren water aan dat van elders komt; het water dat het bedrijf verlaat, is daardoor een mengsel.

Indien bedrijfssloten aanwezig zijn, dan zijn in maximaal vier van deze sloten benedenstrooms (daar waar het water het bedrijf of de sloot verlaat) monsters genomen. Daarnaast zijn in maximaal vier doorgaande sloten benedenstrooms monsters genomen om een indruk te krijgen van de lokale slootwaterkwaliteit. Als er geen bedrijfssloten zijn, dan zijn in vier doorgaande sloten zowel benedenstrooms als bovenstrooms monsters genomen. Hiermee kan een indruk worden verkregen van de lokale waterkwaliteit en de invloed hierop van het bedrijf. De sloottypen zijn dus bedrijfssloot, doorgaande sloot benedenstrooms en doorgaande sloot bovenstrooms. De selectie van de locaties voor de slootwaterbemonstering is geprotocolleerd (MIL-W-4021). De selectie is erop gericht de invloed van het bedrijf op de slootwaterkwaliteit in beeld te brengen en invloeden van buiten het bedrijf zo veel mogelijk uit te sluiten.



Figuur B3.3: Aantal bemonsteringen van slootwater in de Zandregio per maand in de periode oktober 2015 tot en met maart 2016

In de winter 2015-2016 is op de bedrijven drie tot vier keer slootwater bemonsterd. De slootwatermonsters zijn genomen met een aan een stok of 'hengel' geklemde maatbeker (MIL-W-4011). Watermonsters worden donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). In het laboratorium worden de volgende dag de monsters

gefiltreerd en er worden twee mengmonsters gemaakt van de slootwatermonsters (één per sloottype). De individuele slootwatermonsters worden geanalyseerd op nitraat; dat van de mengmonsters aanvullend ook op totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd. In het LMM bestaan totaal fosforconcentraties dan ook alleen uit opgelost totaal fosfor. Deze concentraties zijn lager dan totaal fosforconcentraties, waarbij zowel gebonden als opgelost totaal fosfor is bepaald (Vrijhoef *et al.*, 2015).

B3.3 De Kleiregio

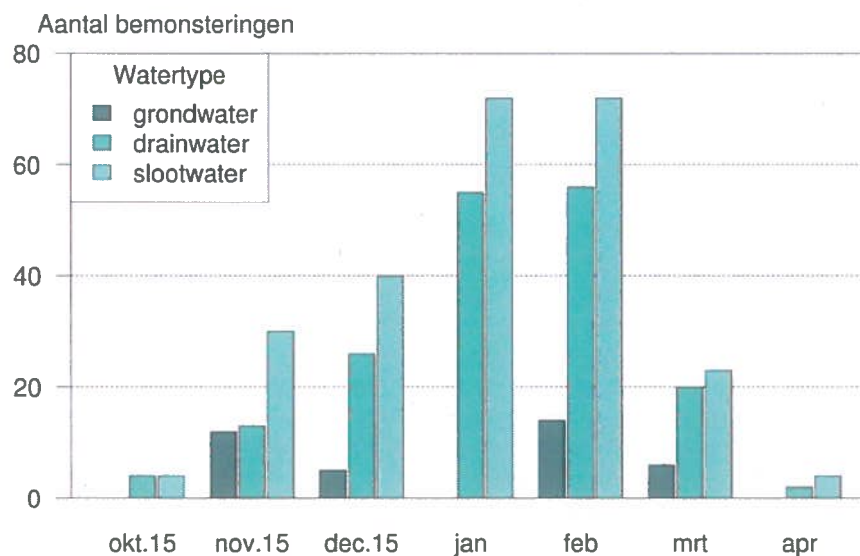
In de Kleiregio wordt onderscheid gemaakt tussen bedrijven waarvan de gronden gedraineerd zijn met drainagebuizen en bedrijven die dit niet zijn. Indien een bedrijf voor minder dan 25 procent van het areaal is gedraineerd met drainagebuizen, of indien er minder dan dertien drains bemonsterbaar zijn, wordt het bedrijf beschouwd als niet-gedraineerd. De bemonsteringsstrategie op de gedraineerde en niet-gedraineerde bedrijven is verschillend.

B3.3.1 Gedraineerde bedrijven

Op de gedraineerde bedrijven is in de periode oktober 2015 tot en met april 2016 drain- en slootwater bemonsterd (zie Figuur B3.4). Per bedrijf zijn zestien drainagebuizen geselecteerd voor bemonstering. Het aantal te bemonsteren drainagebuizen per perceel is afhankelijk van de grootte van het perceel. Binnen het perceel zijn de drains geselecteerd op basis van een protocol (MIL-W-4021). Er zijn op elk bedrijf twee sloottypen onderscheiden. Per sloottype zijn maximaal vier bemonsteringlocaties geselecteerd (zie paragraaf B3.2). De selectie wordt uitgevoerd volgens het hiervoor genoemde protocol en is erop gericht de invloed van het bedrijf op de slootwaterkwaliteit in beeld te brengen en invloeden van buiten het bedrijf zo veel mogelijk uit te sluiten.

In de betreffende winter (2015-2016) is op de bedrijven een tot vier keer drainwater en slootwater bemonsterd zoals beschreven in de vorige paragraaf. De bemonstering is gespreid over de winter; de periode tussen twee bemonsteringen is minimaal drie weken.

Watermonsters worden donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). In het laboratorium worden de monsters de volgende dag gefiltreerd en er wordt één mengmonster gemaakt van de drainwatermonsters, en twee van de slootwatermonsters (één per sloottype). De individuele drainwater- en slootwatermonsters worden geanalyseerd op nitraat, dat van de mengmonsters aanvullend ook op totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd. In het LMM bestaan totaal fosforconcentraties dan ook alleen uit opgelost totaal fosfor. Deze concentraties zijn lager dan totaal fosforconcentraties, waarbij zowel gebonden als opgelost totaal fosfor is bepaald (Vrijhoef *et al.*, 2015).



Figuur B3.4: Aantal bemonsteringen van grond-, drain- en slootwater in de Kleiregio per maand in de periode oktober 2015 tot en met april 2016

B3.3.2 Niet-gedraineerde bedrijven

Op de niet-gedraineerde bedrijven is in de periode november 2014 tot en met maart 2015 de bovenste meter van het grondwater en het slootwater bemonsterd (MIL-W-4021) (Figuur B3.4). Op deze bedrijven is één- tot tweemaal het grondwater bemonsterd en één- tot viermaal het slootwater.

De bemonstering van het grondwater is vergelijkbaar met die in de Zandregio, met als afwijking dat het grondwater in de Kleiregio tweemaal wordt bemonsterd. In plaats van de open boorgatmethode is echter soms de gesloten boorgatmethode gebruikt (MIL-W-4015). In het veld is op elk van de zestien locaties de nitraatconcentratie bepaald (Nitrachek-methode, MIL-W-4001). De watermonsters zijn gefiltreerd en donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). Aanzuring, ter conservering, vindt sinds 1 november 2010 plaats door gebruik te maken van monsterflessen die van tevoren in het laboratorium of door de producent zijn aangezuurd. Verder werd in het veld aangezuurd met zwavelzuur of salpeterzuur (MIL-W-4009). In het laboratorium zijn twee mengmonsters gemaakt (acht monsters per mengmonster) en geanalyseerd op nitraat, totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd. In het LMM bestaan totaal fosforconcentraties dan ook alleen uit opgelost totaal fosfor. Deze concentraties zijn lager dan totaal fosforconcentraties, waarbij zowel gebonden als opgelost totaal fosfor is bepaald (Vrijhoef *et al.*, 2015). De slootwaterbemonstering is vergelijkbaar met die op de gedraineerde bedrijven: er zijn telkens twee sloottypen met elk maximaal vier locaties.

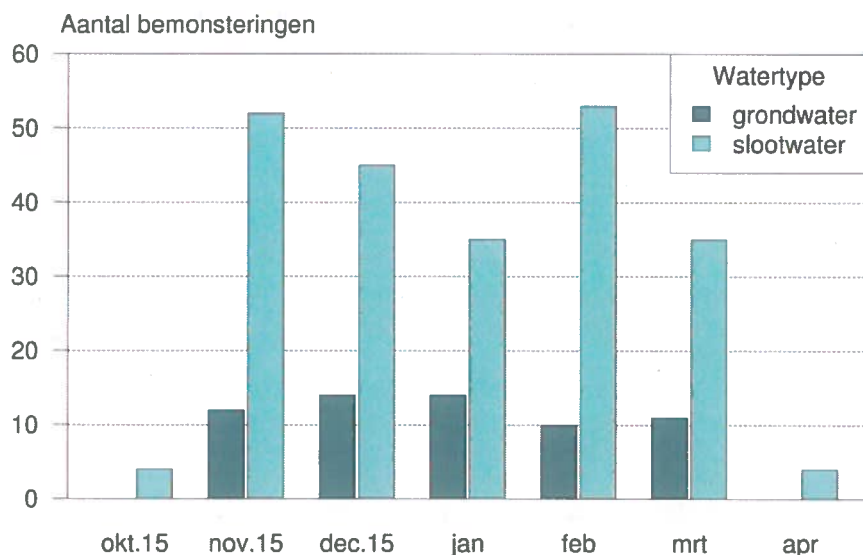
B3.4 De Veenregio

In de Veenregio is in de periode oktober 2015 tot en met april 2016 op alle bedrijven één keer de bovenste meter van het grondwater

bemonsterd (zie Figuur B3.5). Ook is in diezelfde periode drie tot vier keer het slootwater bemonsterd.

De bemonstering van het grondwater is vergelijkbaar met die in de Zand- en Kleiregio. In plaats van de open of gesloten boorgatmethode wordt echter in de regel de reservoirbuismethode gebruikt (MIL-W-4015). In het veld wordt op elk van de zestien locaties de nitraatconcentratie bepaald (Nitrachek-methode, MIL-W-4001). De watermonsters zijn gefiltreerd en donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). Aanzuring, ter conservering, vindt sinds 1 november 2010 plaats door gebruik te maken van monsterflessen die van tevoren in het laboratorium of door de producent zijn aangezuurd. Eerder werd in het veld aangezuurd met zwavelzuur of salpeterzuur (MIL-W-4009). In het laboratorium zijn twee mengmonsters gemaakt (acht monsters per mengmonster) en geanalyseerd op nitraat, totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd. In het LMM bestaan totaal fosforconcentraties dan ook alleen uit opgelost totaal fosfor. Deze concentraties zijn lager dan totaal fosforconcentraties, waarbij zowel gebonden als opgelost totaal fosfor is bepaald (Vrijhoef *et al.*, 2015).

De slootwaterbemonstering is vergelijkbaar met die in de Zand- en Kleiregio. De slootwatermonsters zijn genomen met een aan een stok of 'hengel' geklemde maatbeker (MIL-W-4011). Watermonsters worden donker en koel opgeslagen voor transport naar het laboratorium (MIL-W-4008). In het laboratorium worden de volgende dag de monsters gefiltreerd en er worden twee mengmonsters gemaakt van de slootwatermonsters (één per sloottype). De individuele slootwatermonsters worden geanalyseerd op nitraat; die van de mengmonsters aanvullend ook op totaal stikstof en totaal fosfor. Bij het filtreren van de watermonsters wordt ook gebonden fosfor eruit gefiltreerd. In het LMM bestaan totaal fosforconcentraties dan ook alleen uit opgelost totaal fosfor. Deze concentraties zijn lager dan totaal fosforconcentraties, waarbij zowel gebonden als opgelost totaal fosfor is bepaald (Vrijhoef *et al.*, 2015).



Figuur B3.5: Aantal bemonsteringen van grond- en slootwater in de Veenregio per maand in de periode oktober 2015 tot en met april 2016

Overzicht van de gehanteerde RIVM-werkinstructies

- MIL-W-4001 Het meten van de nitraatconcentratie in een waterige oplossing met behulp van een Nitrachek-reflectometer (type 404).
- MIL-W-4008 Het tijdelijk opslaan en transporteren van monsters.
- MIL-W-4009 Methode voor het conserveren van watermonsters door het toevoegen van een zuur.
- MIL-W-4011 Slootwater- of oppervlaktewaterbemonstering met een aangepaste bemonsteringslans en slangenpomp.
- MIL-W-4014 Grondbemonstering met een Edelmanboor ten behoeve van bodemvochtanalyses.
- MIL-W-4015 Grondwaterbemonstering met een bemonsteringslans en slangenpomp op zand-, klei- of veengronden.
- MIL-W-4021 Bepaling van de ligging van de bemonsteringspunten.

Literatuur

- Beek, C.L. van, G.A.P.H. van den Eertwegh, F.H. van Schaik, G.L. Velthof en O. Oenema (2004). The contribution of agriculture to N and P loading of surface water in grassland on peat soil. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 70: 85-95.
- Boumans, L.J.M., G. van Drecht, B. Fraters, T. de Haan en D.W. de Hoop (1997). Effect van neerslag op nitraat in het bovenste grondwater onder landbouwbedrijven in de zandgebieden; gevolgen voor de inrichting van het Monitoringnetwerk effecten mestbeleid op Landbouwbedrijven (MOL). Bilthoven, RIVM Rapport 714831002.
- Corré, W.J., C.L. van Beek & J.W. van Groenigen (2014) Nitrate leaching and apparent recovery of urine-N in grassland on sandy soils in the Netherlands. *NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences* 70-71, 25-32.
- Eertwegh, G.A.P.H. van den (2002). Water and nutrient budgets at field and regional scale. Travel times of drainage water and nutrient loads to surface water. Wageningen, Wageningen University. PhD.

- Eertwegh, G.A.P.H. van den, en C.L. van Beek (2004). Veen, Water en Vee; Water en nutriëntenhuishouding in een veenweidepolder. Eindrapport Veenweideproject fase 1 (Vlietpolder). Leiden, Hoogheemraadschap Rijnland.
- EU (2005). Beschikking van de Commissie van 8 december 2005 tot verlening van een door Nederland gevraagde derogatie op grond van Richtlijn 91/676/EEG van de Raad inzake de bescherming van water tegen verontreiniging door nitraten uit agrarische bronnen. Publicatieblad van de Europese Unie, L324: 89-93 (10.12.2005).
- EU (2006). Monitoring Guidance for Groundwater. Final draft. Drafting group GW1 Groundwater Monitoring, Common Implementation Strategy of the WFD.
- Fraters, B., H.A. Vissenberg, L.J.M. Boumans, T. de Haan en D.W. de Hoop (1997). Resultaten Meetprogramma Kwaliteit Bovenste Grondwater Landbouwbedrijven in het zandgebied (MKBGL-zand) 1992-1995. Bilthoven, RIVM Rapport 714801014.
- Fraters, B., L.J.M. Boumans, G. van Drecht, T. de Haan en W.D. de Hoop (1998). Nitrogen monitoring in groundwater in the sandy regions of the Netherlands. *Environmental Pollution* 102(SUPPL. 1): 479-485.
- Fraters, B., L.J.M. Boumans, T.C. van Leeuwen en D.W. de Hoop (2002). Monitoring nitrogen and phosphorus in shallow groundwater and ditch water on farms in the peat regions of the Netherlands. Proceedings of the 6th International Conference on Diffuse Pollution. Amsterdam, the Netherlands, 30 September – 4 October 2002: 575-576.
- Meinardi, C.R., en G.A.P.H. van den Eertwegh (1995). Onderzoek aan drainwater in de kleigebieden van Nederland. Deel 1: Resultaten van het veldonderzoek. Bilthoven, RIVM Rapport 714901007.
- Meinardi, C.R., en G.A.P.H. van den Eertwegh (1997). Onderzoek aan drainwater in de kleigebieden van Nederland. Deel 2: Interpretatie van de gegevens. Bilthoven, RIVM Rapport 714801013.
- Rozemeijer, J., L.J.M. Boumans en B. Fraters (2006). Drainwaterkwaliteit in de kleigebieden in de periode 1996-2001. Evaluatie van een meetprogramma voor de inrichting van een monitoringnetwerk. Bilthoven, RIVM Rapport 680100004.
- Vrijhoef, A., E. Buis en B. Fraters (2015). Effecten van filtratie op stikstof- en fosforconcentraties in slootwater op landbouwbedrijven in het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid. Bilthoven, RIVM Briefrapport 2015-0065.

Bijlage 4 Resultaten derogatiemeetnet per jaar

Tabel B 4.1: Enkele algemene bedrijfskarakteristieken van bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in de jaren 2006-2016, het gemiddelde over 2006-2015, de afwijking van 2016 ten opzichte van het gemiddelde over 2006-2015, en de trend voor 2006-2016

Bedrijfskarakteristiek	2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016											2006-2015	Afwijking	Trend
	Aantal melkveebedrijven	251	247	253	249	252	255	262	255	250	258	263	253	
Aantal overige graslandbedrijven	43	48	43	44	42	34	33	33	36	30	33	39		
Oppervlakte cultuurgrond totaal (ha)	49	50	51	52	52	53	55	56	56	58	60	53	+	+
Aandeel grasland (%)	83	83	82	82	83	83	83	83	86	87	87	84	+	+
Aandeel bedrijven met staldieren (%)	12	13	12	10	10	8	6	6	6	6	5	9	-	-
Veebezetting totaal (fosfaat-GVE/ha) ¹	3,0	3,1	2,7	2,8	2,9	2,8	2,6	2,7	2,9	3,0	2,9	2,9	≈	≈
kg FPCM per melkveebedrijf (x 1.000)	696	731	779	813	860	869	894	946	983	1.054	1.132	863	+	+
kg FPCM per melkkoe (x 1.000)	8,4	8,4	8,4	8,5	8,7	8,6	8,5	8,5	8,5	8,7	8,8	8,5	+	+
kg FPCM/ha voedergewas (x 1.000)	14	14	15	15	16	16	16	16	17	18	18	16	+	+
Percentage melkveebedrijven waar melkkoeien worden geweid:														
• mei-oktober	89	88	86	83	79	78	79	79	77	76	80	82	≈	-
• mei-juni	86	84	82	80	76	76	77	76	76	76	79	79	≈	-
• juli-augustus	88	88	86	83	79	78	79	78	76	76	79	81	≈	-
• september-oktober	87	87	84	80	74	71	75	76	75	74	78	78	≈	-

¹ fosfaat-GVE = fosfaatproductie per GrootVee-Eenheid; 1 melkkoe = 41 kg fosfaat = 1 fosfaat-GVE; 1 jongvee 1-2 jr. = 18 kg fosfaat = 0,44 fosfaat-GVE; 1 jongvee 0-1 jr. = 9 kg fosfaat = 0,22 fosfaat-GVE (LNV, 2000).

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2016 en gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2016. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.2: Gemiddeld stikstofgebruik via dierlijke mest (in kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in de jaren 2006 tot en met 2015, het gemiddelde over de jaren 2006 tot en met 2015, de afwijking van 2016 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2006 tot en met 2015, en de trend voor 2006 tot en met 2016

Omschrijving	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-2015	Afwijking	Trend
Aantal bedrijven	274	280	276	272	281	276	279	275	272	274	283	276		
Op bedrijf geproduceerd	265	273	263	263	287	267	253	269	288	298	299	273	+	+
+ Aanvoer	8	10	10	10	8	11	11	10	8	6	6	9	≈	≈
+ Voorraadmutatie ¹	-4	-8	-7	-1	-7	-5	-5	-6	-13	-8	-2	-6	-	≈
- Afvoer	26	32	28	31	45	34	28	33	46	57	64	36	+	+
Totaal gebruik	241	235	238	239	240	239	231	240	237	236	238	238	≈	≈
Gebruik op grasland ²	253	249	255	256	254	253	244	255	250	245	247	251	≈	-
Gebruik op bouwland ³	183	180	172	169	169	175	171	181	185	188	187	177	+	+

¹ Een negatieve voorraadmutatie is een voorraadtoename en komt dan overeen met mestafvoer.

² Het gemiddelde gebruik op grasland is gebaseerd op de volgende aantallen bedrijven: 265 (2006), 275 (2007), 264 (2008), 262 (2009), 268 (2010), 262 (2011), 263 (2012), 264 (2013), 265 (2014), 269 (2015) en 273 (2016), omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op een aantal bedrijven niet binnen de onder- en bovengrenzen lag.

³ Het gemiddelde gebruik op bouwland is gebaseerd op de volgende aantallen bedrijven: 195 (2006), 204 (2007), 205 (2008), 201 (2009), 197 (2010), 198 (2011), 198 (2012), 201 (2013), 197 (2014), 201 (2015) en 205 (2016), omdat, naast het buiten de onder- en bovengrenzen vallen van de allocatie van meststoffen aan bouwland, een aantal bedrijven geen bouwland had. Op bouw- of grasland viel de allocatie van meststoffen buiten de onder- en bovengrenzen op 10 (2006), 5 (2007), 12 (2008), 10 (2009), 13 (2010), 14 (2011), 16 (2012), 11 (2013), 7 (2014), 5 (2015) en 10 (2016) bedrijven. Geen bouwland hadden 69 (2006), 71 (2007), 59 (2008), 61 (2009), 71 (2010), 64 (2011), 65 (2012), 63 (2013), 68 (2014), 68 (2015) en 68 (2016) bedrijven.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2016 en gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2016. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.3: Gemiddeld stikstofgebruik (in kg werkzame N/ ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in de jaren 2006 tot en met 2015, het gemiddelde over de jaren 2006 tot en met 2015, de afwijking van 2016 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2006 tot en met 2015, en de trend voor 2006 tot en met 2016

Omschrijving	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-2015	Afwijking	Trend
Aantal bedrijven	274	280	276	272	281	276	279	275	272	274	283	276		
Dierlijke mest excl. werkingscoëfficiënt	241	235	238	239	240	239	231	240	237	236	238	238	≈	≈
Werkingscoëfficiënt	39	40	48	48	49	49	49	49	49	49	49	47	+	+
Dierlijke mest op basis van wettelijke werkingscoëfficiënt	94	94	114	115	117	118	114	118	117	116	117	112	+	+
+ ov. organische mest + kunstmest	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0		
Totaal gebruik	128	127	122	125	123	123	126	125	137	131	130	127	≈	+
	222	220	236	240	240	242	240	243	255	248	247	239	+	+
Stikstofgebruiksnorm bedrijf	291	287	271	263	260	260	258	258	271	274	272	269	+	-
Gebruik op grasland ¹	246	247	265	267	265	267	266	271	278	267	265	264	≈	+
Stikstofgebruiksnorm grasland	317	314	296	286	282	282	281	281	291	293	291	292	≈	-
Gebruik op bouwland ²	108	113	122	122	119	124	123	125	130	130	129	122	≈	+
Stikstofgebruiksnorm bouwland	157	156	158	153	154	152	144	145	146	141	141	151	-	-

¹ Het gemiddelde gebruik op grasland is gebaseerd op de volgende aantallen bedrijven: 264 (2006), 275 (2007), 264 (2008), 262 (2009), 268 (2010), 262 (2011), 263 (2012), 264 (2013), 265 (2014), 269 (2015) en 273 (2016), omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op een aantal bedrijven niet binnen de onder- en bovengrenzen lag.

² Het gemiddelde gebruik op bouwland is gebaseerd op de volgende aantallen bedrijven: 195 (2006), 204 (2007), 205 (2008), 201 (2009), 197 (2010), 198 (2011), 198 (2012), 201 (2013), 197 (2014), 201 (2015) en 205 (2016), omdat, naast het buiten de onder- en bovengrenzen vallen van de allocatie van meststoffen aan bouwland, een aantal bedrijven geen bouwland had. Op bouw- of grasland viel de allocatie van meststoffen buiten de onder- en bovengrenzen op 10 (2006), 15 (2007), 12 (2008), 10 (2009), 13 (2010), 12 (2011), 16 (2012), 11 (2013), 7 (2014), 5 (2015) en 10 (2016) bedrijven. Geen bouwland hadden 69 (2006), 71 (2007), 59 (2008), 61 (2009), 71 (2010), 64 (2011), 65 (2012), 63 (2013), 68 (2014), 68 (2015) en 68 (2016) bedrijven.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2016 en gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2016. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.4: Gemiddeld fosfaatgebruik (in kg P₂O₅/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in de jaren 2006 tot en met 2015, het gemiddelde over de jaren 2006 tot en met 2014, de afwijking van 2015 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2006 tot en met 2014 en de trend voor 2006 tot en met 2015

Omschrijving	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-2015	Afwijking	Trend
	274	280	276	272	281	276	279	275	272	274	283	276		
Aantal bedrijven	87	85	87	88	85	84	81	81	81	78	77	84	-	-
Dierlijke mest	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	-
+ ov. organische mest	10	7	6	3	3	3	3	3	2	0	0	4	-	-
+ kunstmest	98	93	93	91	88	88	84	84	85	80	78	88	-	-
Totaal gebruik	108	106	101	102	91	91	88	87	88	84	84	95	-	-
Fosfaatgebruiksnorm bedrijf	100	95	97	94	91	90	87	87	87	82	80	91	-	-
Gebruik op grasland ¹	111	110	104	106	94	94	92	92	92	88	88	98	-	-
Fosfaatgebruiksnorm grasland	89	86	82	77	74	77	74	76	78	67	64	78	-	-
Gebruik op bouwland ²	95	90	85	85	78	75	70	64	64	59	59	76	-	-
Fosfaatgebruiksnorm bouwland														

¹ Het gemiddelde gebruik op grasland is gebaseerd op de volgende aantallen bedrijven: 264 (2006), 275 (2007), 264 (2008), 262 (2009), 268 (2010), 262 (2011), 263 (2012), 264 (2013), 265 (2014), 269 (2015) en 273 (2016), omdat de allocatie van meststoffen aan bouwland op een aantal bedrijven niet binnen de onder- en bovengrenzen lag.

² Het gemiddelde gebruik op bouwland is gebaseerd op de volgende aantallen bedrijven: 195 (2006), 204 (2007), 205 (2008), 201 (2009), 197 (2010), 198 (2011), 198 (2012), 201 (2013), 197 (2014), 201 (2015) en 205 (2016), omdat, naast het buiten de onder- en bovengrenzen vallen van de allocatie van meststoffen aan bouwland, een aantal bedrijven geen bouwland had. Op bouw- of grasland viel de allocatie van meststoffen buiten de onder- en bovengrenzen op 10 (2006), 15 (2007), 12 (2008), 10 (2009), 13 (2010), 12 (2011), 16 (2012), 11 (2013), 7 (2014), 5 (2015) en 10 (2016) bedrijven. Geen bouwland hadden 69 (2006), 71 (2007), 59 (2008), 61 (2009), 71 (2010), 64 (2011), 65 (2012), 63 (2013), 68 (2014), 68 (2015) en 68 (2016) bedrijven.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2016 en gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2016. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.5: Berekende gewasopbrengst van grasland en de geschatte opbrengst voor snijmaïs (in kg droge stof, N, P en P₂O₅/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet die voldoen aan de criteria voor toepassing van de berekeningsmethode graslandopbrengst (Aarts et al., 2008), voor de jaren 2006 tot en met 2016, het gemiddelde over de jaren 2006 tot en met 2015, de afwijking van 2016 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2006 tot en met 2015 en de trend voor 2006 tot en met 2016

Omschrijving	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-2015	Afwijking	Trend
<i>Geschatte opbrengst snijmaïs</i>														
Aantal bedrijven	165	156	168	178	174	175	178	186	175	183	193	173		
Ton droge stof/ha	15,1	15,2	16,0	16,4	16,2	16,7	17,2	16,3	18,0	17,7	16,8	16,5	≈	+
kg N/ha	188	178	188	190	190	197	182	183	193	193	176	188	-	≈
kg P/ha	30	29	30	31	31	32	32	30	35	32	32	31	≈	+
kg P ₂ O ₅ /ha	69	67	69	71	70	72	73	68	81	73	73	71	≈	+
<i>Berekende opbrengst grasland</i>														
Aantal bedrijven	224	217	222	224	233	231	238	245	235	240	248	230		
Ton droge stof/ha	10,1	10,1	9,9	10,0	9,7	10,5	10,5	9,8	11,2	10,6	11,1	10,2	+	+
kg N/ha	280	272	275	262	251	266	254	268	302	269	277	270	≈	≈
kg P/ha	35	40	39	35	35	38	38	35	46	37	39	38	≈	+
kg P ₂ O ₅ /ha	80	91	90	81	80	86	88	80	106	85	88	87	≈	+

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2016 en gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2016. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.6: Stikstofoverschot naar de bodem (in kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in de jaren 2006 tot en met 2016, het gemiddelde over de jaren 2006 tot en met 2015, de afwijking van 2016 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2006 tot en met 2015 en de trend voor 2006 tot en met 2016

Omschrijving	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-2016	Afwijking	Trend
Aantal bedrijven	277	280	276	273	281	276	279	275	272	274	283	276		
Aanvoer (kunst)mest, voer, dieren en overige producten	330	341	324	327	370	332	323	339	347	369	377	340	+	+
Afvoer melk, dieren, voer, mest en overige producten	144	158	153	151	182	161	147	150	193	198	205	164	+	+
Depositie, mineralisatie en N-binding	63	62	65	60	54	61	59	56	59	55	55	59	-	-
Gasvormige emissie uit stal en opslag, bij beweiding en toediening	58	65	61	63	66	62	58	60	63	62	62	62	≈	≈
Overschot naar de bodem	195	183	175	177	176	171	177	185	150	165	165	175	-	-
gemiddeld	134	123	122	131	128	124	126	139	99	115	113	124		
25%-kwartiel ¹	243	242	217	218	219	209	210	219	192	206	208	218		

¹Bovengrens van de 25% bedrijven met het laagste overschot op de bodembalans.

²Ondergrens van de 25% bedrijven met het hoogste overschot op de bodembalans.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2016 en gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2016. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.7: Stikstofoverschot naar de bodem (in kg N/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in de jaren 2006 tot en met 2015, het gemiddelde over de jaren 2006 tot en met 2015, de afwijking van 2016 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2006 tot en met 2015, en de trend voor 2006 tot en met 2016

Regio	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-2015	Afwijking	Trend
Zand_250 (n = 45-56)	159	168	163	171	153	165	163	168	132	145	152	159	≈	-
Zand_230 (n = 83-104)	192	171	157	147	166	147	159	169	124	151	142	158	≈	-
Löss (n = 15-20)	137	141	142	128	152	145	151	148	120	167	171	143	≈	≈
Klei (n = 56-69)	196	181	188	195	168	163	170	181	154	158	174	175	≈	-
Veen (n = 47-59)	256	238	215	234	240	232	236	241	210	210	206	231	-	-
Alle bedrijven (n = 272-283)	195	183	175	177	176	171	177	185	150	165	165	175	-	-

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2015 en gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2015. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.8: Fosfaatoverschot naar de bodem (in kg P₂O₅/ha) op bedrijven in het derogatiemeetnet (DM) in de jaren 2006 tot en met 2015, het gemiddelde over de jaren 2006 tot en met 2015, de afwijking van 2016 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2006 tot en met 2015, en de trend voor 2006 tot en met 2016

Omschrijving	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2006-2015	Afwijking	Trend
Aantal bedrijven	277	280	276	273	281	276	279	275	272	274	283	276		
Aanvoer (kunst)mest, voer, dieren en overige producten	87	84	80	79	95	79	71	79	77	86	83	82	≈	-
Afvoer melk, dieren, voer, mest en overige producten	62	72	66	65	80	69	64	63	85	83	84	71	+	+
Overschot bodembalans gemiddeld	26	12	14	14	14	10	7	16	-8	3	-1	11	-	-
25%-kwartiel ¹	10	-2	1	0	2	-2	-3	5	-24	-11	-15	-2		
75%-kwartiel ²	38	27	26	27	27	23	19	28	9	17	12	24		

¹ Bovengrens van de 25% bedrijven met het laagste overschot op de bodembalans.

² Ondergrens van de 25% bedrijven met het hoogste overschot op de bodembalans.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2016 en gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2006-2016. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.9: Gemiddelde nutriëntconcentraties (mg/l)* in het water dat uitspoelt uit de wortelzone in 2007 tot en met 2017, gemiddeld over 2007 tot en met 2016, en de afwijking van 2017 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2007 tot en met 2016, en de trend voor 2007 tot en met 2017

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2007-2016	Afwijking	Trend
Zand														
250	Aantal	51	50	52	52	53	53	48	43	45	45			
	Nitraat	41	29	24	25	22	24	23	24	22	16		26	-
	Fosfor ¹ (P)	<dt	<dt	0,10	0,13	0,10	0,14	0,18	0,20	0,20	0,20		0,12	≈
	Stikstof (N)	12	9,9	8,4	8,8	9,5	8,7	8,6	8,9	8,6	7,2		9,2	-
Zand	Aantal	92	92	90	91	94	101	105	109	112	114			
230	Nitraat	70	55	51	62	47	46	51	45	37	32		51	-
	Fosfor (P)	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,11	0,10	0,10	0,10		0,09	≈
	Stikstof (N)	19	15	14	16	14	13	14	13	11	9,7		14	-
Löss- regio ²	Aantal	18	18	20	18	19	20	18	18	18	18			
	Nitraat	71	52	50	50	56	56	51	42	35			54	-
	Fosfor ¹ (P)	<dt	<dt	<dt	<dt	<dt	<dt	<dt	<dt	**			<dt	**
	Stikstof (N)	18	13	12	12	14	14	12	9,9	8,5			13	-
Klei- regio	Aantal	61	63	64	64	64	65	60	60	60	60			
	Nitraat	26	16	15	19	13	11	15	22	13	16		16	≈
	Fosfor (P)	0,35	0,40	0,32	0,25	0,27	0,33	0,28	0,24	0,29	0,24		0,30	≈
	Stikstof (N)	9,1	6,2	5,5	6,3	5,2	4,7	5,4	6,6	4,9	5,4		5,8	≈
Veen- regio	Aantal	49	49	48	48	49	51	57	58	59	58			
	Nitraat	15	5,9	6,3	13	6,9	4,2	6,2	13	6,6	6,3		8,7	≈
	Fosfor (P)	0,51	0,39	0,32	0,44	0,37	0,42	0,30	0,35	0,29	0,37		0,38	≈
	Stikstof (N)	11	9,7	8,2	11	9,4	8,0	9,3	10	8,4	8,5		9,3	≈

*Concentraties wijken af van jaarlijks definitief gerapporteerde cijfers (zie paragraaf 2.4.2 voor berekening). **Fosforgegevens zijn dat jaar afgekeurd

¹ Indien de gemiddelde P-concentratie kleiner is dan de detectiegrens van 0,062 mg/l, wordt <dt gegeven. ² Fosforgegevens voor 2017 zijn nog niet beschikbaar. ³In 2016 zijn voor het eerst vrijwel alle fosformetingen hoger dan de detectiegrens. De reden hiervan wordt nog onderzocht, maar vooralsnog zijn geen meetfouten ontdekt. Omdat bij de berekening van het gemiddelde, waarden <dt als '0' zijn meegerekend, komt de gemiddelde fosforconcentratie in 2016 significant boven de andere jaren uit, terwijl dit waarschijnlijk een gevolg is van onderschatting van de fosforconcentraties in de voorgaande jaren. Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2016 en gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2007-2016. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Tabel B4.10: Gemiddelde nutriëntconcentraties (mg/l)* in het slootwater¹ in 2007 tot en met 2017, gemiddeld over 2007 tot en met 2016 en de afwijking van 2017 ten opzichte van het gemiddelde over de jaren 2007 tot en met 2016, en de trend voor 2007 tot en met 2017

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2007-2016	Afwijking	Trend
Zand 250	Aantal	10	11	12	13	14	13	12	11	10	12			
	Nitraat	20	15	13	19	14	11	9,2	20	24	13	18	16	≈
	Fosfor (P)	0,30	0,24	0,45	0,16	0,12	0,17	0,15	0,17	0,21	0,24	0,16	0,22	≈
	Stikstof (N)	6,2	5,8	5,9	6,7	5,4	4,8	4,5	7,0	8,0	5,6	6,7	6,0	≈
Zand 230	Aantal	21	22	22	21	21	22	23	19	20	19	22		
	Nitraat	41	42	34	38	32	24	26	28	26	25	28	31	≈
	Fosfor (P)	0,07	0,07	0,07	0,10	0,07	0,07	0,11	0,09	0,13	0,15	0,08	0,09	≈
	Stikstof (N)	11	11	9,4	11	9,2	7,7	8,1	8,7	8,3	8,1	8,5	9,2	≈
Klei-regio	Aantal	60	59	63	63	63	59	64	59	59	59	59		
	Nitraat	12	8,8	6,9	9,7	6,2	5,3	4,4	6,0	10	6,8	9,1	7,7	≈
	Fosfor (P)	0,32	0,36	0,35	0,22	0,27	0,25	0,26	0,26	0,21	0,28	0,23	0,28	≈
	Stikstof (N)	4,3	4,0	3,7	4,2	3,5	3,1	3,4	3,4	4,2	3,6	4,0	3,7	≈
Veen-regio	Aantal	49	48	47	47	48	50	56	56	57	57	57		
	Nitraat	5,9	4,2	3,5	3,6	3,7	2,8	2,5	3,5	6,5	3,5	3,6	4,0	≈
	Fosfor (P)	0,21	0,13	0,15	0,14	0,15	0,16	0,20	0,18	0,19	0,21	0,16	0,17	+
	Stikstof (N)	4,7	4,2	4,3	4,1	4,6	4,0	4,1	4,3	5,2	4,3	4,3	4,3	≈

*Concentraties wijken af van jaarlijks definitief gerapporteerde cijfers (voor berekening zie paragraaf 2.4.2).

¹ In de Lössregio bevinden zich geen bedrijven met sloten.

Afwijking: richting en significantie van afwijking tussen 2015 en gemiddelde van voorgaande jaren. ≈ : geen significant verschil ($p > 0,05$), +/- : een significante afwijking ($p < 0,05$).

Trend: richting en significantie van de trend voor de jaren 2007-2015. ≈ : geen significante trend ($p > 0,05$), +/- : een significante trend ($p < 0,05$).

Literatuur

Aarts, H.F.M., C.H.G. Daatselaar en G. Holshof (2008). Bemesting, meststofbenutting en opbrengst van productiegrasland en snijmaïs op melkveebedrijven. Wageningen, Plant Research International, Rapport 208.

Hooijboer, A.E.J., A. van den Ham, L.J.M. Boumans, C.H.G. Daatselaar, G.J. Doornewaard en E. Buis (2013). Landbouwpraktijk en waterkwaliteit op landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie. Resultaten meetjaar 2011 in het derogatiemeetnet. Bilthoven, RIVM Rapport 680717034.

LNV (2000). 15505 Tabellenbrochure MINAS.

Bijlage 5 Vergelijking van door RVO.nl en door LMM berekend mestgebruik op derogatiebedrijven

B5.1 Inleiding

Sinds 2006 rapporteert zowel de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl), voorheen Dienst Regelingen (DR), als het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid (LMM) het berekende mestgebruik op landbouwbedrijven met derogatie. Omdat de berekende gegevens in het verleden soms aanzienlijk van elkaar afweken, analyseert Wageningen Economic Research deze verschillen sinds 2010 op verzoek van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit.

Een belangrijke verklaring voor de berekende verschillen tussen het LMM en RVO.nl is het verschil in het doel waarvoor het berekende mestgebruik op derogatiebedrijven wordt gebruikt. De berekeningen in het LMM zijn erop gericht om met behulp van zo veel mogelijk bedrijfsspecifieke informatie de mestgift zo nauwkeurig mogelijk te berekenen. Het berekende mestgebruik van RVO.nl dient een ander doel, namelijk het detecteren van potentiële overtreders. Daarnaast zijn er verschillen in de populatie. Het LMM is een steekproef uit de Landbouwtelling waarbij zeer kleine bedrijven worden uitgesloten. De RVO.nl-gegevens hebben betrekking op alle bedrijven in de Landbouwtelling met een derogatieaanvraag.

In deze bijlage wordt het berekende mestgebruik op basis van het LMM zoals gerapporteerd in dit rapport vergeleken met het door RVO.nl berekende mestgebruik (zie Tabel B5.1). De geconstateerde verschillen worden toegelicht.

Tabel B5.1: mestgebruik in kg/ha op bedrijven met derogatie volgens RVO.nl en op bedrijven in de derogatiemonitoring van het LMM, en de verschillen tussen deze bronnen over het jaar 2016 voor zowel stikstof als fosfaat in kg/ha en in %

Post	LMM	RVO	Verschil LMM t.o.v. RVO (basis)	
	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(%)
<i>Stikstof</i>				
dierlijke mest	238	240	-1.4	-0.6%
kunstmest	130	116	14	11.7%
overige meststoffen	0	3	-3	-89.3%
Totaal	369	360	9	2.6%
<i>Fosfaat</i>				
dierlijke mest	77	81	-3	-4.2%
kunstmest	0	0	0	0.0%
overige meststoffen	0	2	-1	-75.6%
Totaal	78	83	-5	-5.8%

Bron: bewerkingen op gegevens Rijksdienst voor Ondernemend Nederland en BIN van Wageningen Economic Research

B5.2 Aanpak

In het LMM worden alleen die bedrijven in de populatie meegenomen die voldoen aan de volgende eisen:

- De bemestingen met kunstmest, dierlijke mest en overige organische mest moeten afzonderlijk, zowel voor stikstof als voor fosfaat, binnen grenzen van waarschijnlijkheid vallen voor het LMM. Dat geldt ook voor de totale bemesting (kunstmest + dierlijke mest + overige organische mest). De betreffende eisen zijn vermeld in Bijlage 2 (Tabel B2.1).
- De boekhouding voor het betreffende jaar moet uitgewerkt kunnen worden (in 2016 lukte dat voor 1 bedrijf niet).
- Bedrijven mogen geen vergistingsinstallatie hebben.
- Bedrijven moeten de derogatie uiteindelijk ook gebruiken in het betreffende jaar (in 2016 deden 2 bedrijven in het derogatiemetnet dat niet).

Door deze eisen daalt het aantal bruikbare LMM-bedrijven voor de derogatiemonitoring in 2016 van 300 naar 283.

Om de vergelijking met de RVO-gegevens te kunnen maken, is voor deze 283 LMM-bedrijven ook het mestgebruik op basis van hun RVO-gegevens berekend. Daarvoor zijn 293 BRS-nummers aan de 283 LMM-bedrijven gekoppeld, omdat sommige LMM-bedrijven twee BRS-nummers hebben: in die gevallen zijn de gegevens van de twee BRS-nummers samengevoegd. Daarbij blijken 12 LMM-bedrijven met 14 BRS-nummers buiten de waarschijnlijkheidsgrenzen (Bijlage 2) te vallen op basis van hun RVO-gegevens. Uiteindelijk is voor 271 LMM-bedrijven, met 279 BRS-nummers, de vergelijking met de RVO.nl-data gemaakt

De volgende databronnen zijn gebruikt voor de vergelijking tussen de RVO- en de LMM-cijfers die alle het jaar 2016 betreffen:

- Het Bedrijveninformatienet (BIN) van Wageningen Economic Research: het gaat dan om de 300 bedrijven die in 2016 in aanmerking kwamen voor de derogatiemonitoring (DM). In beginsel bekijken we de bemestingsgegevens, maar indien nodig gebruiken we ook andere gegevens uit het BIN van deze bedrijven. Deze bedrijven maken ook allemaal deel uit van het LMM en worden hierna aangeduid als LMM-bedrijven en hun gegevens als LMM-gegevens;
- Gegevens van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: deze hebben betrekking op 19.535 BRS-nummers waarop derogatie is aangevraagd in 2016. Daarnaast zijn 10 BRS-nummers toegevoegd die bij de 283 bruikbare LMM-bedrijven voorkomen, maar niet bij de 19.535 BRS-nummers;
- Gegevens uit de Landbouwtelling 2016 van de 19.545 BRS-nummers. Bij 490 BRS-nummers bleek geen nummer in de Landbouwtelling 2016 te vinden, zodat 19.055 BRS-nummers resteren met landbouwtellinggegevens.

B5.3 Analyse van verschillen

B5.3.1 Stikstof uit dierlijke mest

De berekende hoeveelheid stikstof uit dierlijke mest is (afgerond) 1 kg per hectare lager in het LMM dan op basis van RVO.nl-gegevens (Tabel B5.1). Tabel B5.2 vat de oorzaken van deze verschillen samen.

Een belangrijk verschil komt voort uit het verschil in populaties. Als de door RVO.nl gehanteerde populatie vergelijkbaar wordt gemaakt met die van het LMM, dan zou het door RVO.nl berekende stikstofgebruik uit dierlijke mest met 10 kg (B in Tabel B5.2) stijgen, van 234 tot 244 kg N/ha. Hiertoe zijn in de RVO-data conform de LMM-populatie de bedrijven kleiner dan 10 ha en/of 25.000 SO uitgesloten. Daarnaast zijn ook dezelfde waarschijnlijkheidsgrenzen voor de omvang van de mestgiften aangehouden als in het LMM (zie Bijlage 2, Tabel B2.1). Door het vergelijkbaar maken van de populatie verandert het verschil tussen LMM en RVO.nl van -1 kg N/ha (A in Tabel B5.2) naar -7 kg N/ha (A-B in Tabel B5.2).

Het resterende verschil van -7 kg N/ha (A-B in Tabel B5.2) komt voor rekening van de volgende punten (in Tabel B5.2 ook uitgedrukt in procenten van de -7 kg N/ha (A-B) en aangeduid met a t/m h):

- a. De 271 LMM-waarnemingen kunnen worden beschouwd als een steekproef uit de veel grotere RVO-populatie ≥ 10 hectare en ≥ 25.000 SO en vallend binnen de waarschijnlijkheidsgrenzen van het LMM (de steekproefpopulatie). Wanneer het mestgebruik op deze 271 bedrijven wordt berekend op basis van RVO-gegevens, wijkt dat 6,4 kg N/ha af van deze veel grotere RVO-populatie. Dit kan beschouwd worden als een steekproefverschil en verklaart 96% van het verschil van 7 kg N/ha.
- b. De 271 LMM-waarnemingen hebben bij het LMM circa 0,05 ha meer cultuurgrond in gebruik dan in de registraties bij de RVO. Wanneer de RVO-resultaten worden omgerekend naar de oppervlakte cultuurgrond bij het LMM, dan is dat een verschil van 0,2 kg N/ha ofwel 3% ten opzichte van het verschil A - B in Tabel B5.2.
- c. en d. Daarnaast worden bij het LMM soms andere voorraden en aan- en afvoer geregistreerd dan bij de RVO. Deelnemers aan het BIN wordt gevraagd de feitelijke situatie op te geven, deze kan afwijken van wat er bij de RVO geregistreerd wordt. Netto is het effect hiervan in 2016 dat de berekende mestgift in het LMM 0,4 kg N/ha lager is dan bij de RVO, een verschil van 6% ten opzichte van het verschil A - B in Tabel B5.2.
- d. Het resterende verschil (-12,4 kg N N/ha; d t/m h) wordt veroorzaakt door verschillen in de berekeningsmethodiek van de excretie. Bij het LMM wordt bij ruim de helft van de bedrijven BEX toegepast. Dit zorgt voor een lager dierlijk mestgebruik in het LMM ten opzichte van de RVO van bijna 14 kg N/ha. BEX wordt in het LMM toegepast voor alle bedrijven die zelf aangeven BEX toe te passen en waarvoor de gegevens voldoende betrouwbaar beschikbaar zijn.
- e. De forfaitaire excretie in het LMM wordt nauwkeuriger vastgesteld dan bij de RVO. Hier liggen verschillende oorzaken aan ten grondslag. Bij melkkoeien blijkt de RVO soms de excretie

- niet te kunnen berekenen door het ontbreken van melkleveranties of ureumgehalten.
- f. Verder wordt in het LMM bij het vaststellen van het forfait rekening gehouden met het stalsysteem, terwijl bij de RVO het stalsysteem niet bekend is en daarom bij jongvee gekozen wordt voor het lagere forfait van vaste mest.
 - g. Daarnaast wordt excretie van hobbydieren door de RVO niet gezien als excretie, maar als overige organische mest.
 - h. Ook zijn er verschillen in de manier waarop de excretie van hokdieren wordt berekend, onder andere door andere begin- en eindvoorraden.

Tabel B5.2: opbouw van het verschil in gebruik van stikstof uit dierlijke mest op bedrijven met derogatie volgens RVO.nl en het LMM voor het jaar 2016

Post	Stikstof	
	kg N/ha	procentueel
Vershil LMM en RVO (basis) (A)	-1,4	
Vershil als gevolg van ongelijke populaties (B)	-5,2	
Vershil bij vergelijkbare populatie (A-B)	-6,6	-100
Het verschil tussen (A-B) is veroorzaakt door:		
a. RVO-populatie ≥ 10 ha, ≥ 25.000 SO en binnen LMM-waarschijnlijkheidsgrenzen versus LMM-derogatiebedrijven met RVO-gegevens	6,4	96
b. Verschil in ha cultuurgrond	-0,2	-3
c. Voorraden	-0,6	-9
d. Aan- en afvoer	0,2	3
e. Gebruik BEX* in LMM	-13,9	-210
f. Forfaitaire excretie melkkoeien	-2,7	-41
g. Forfaitaire excretie overig rundvee	4,0	60
h. Forfaitaire excretie overige graasdieren	0,5	8
i. Forfaitaire excretie staldieren	-0,4	-5

Bron: bewerkingen op gegevens Rijksdienst voor Ondernemend Nederland en BIN van Wageningen Economic Research.

* BEX staat voor bedrijfsspecifieke excretie (Dienst Regelingen, 2010).

B5.3.2 Stikstof uit kunstmest en overige organische meststoffen

De geconstateerde verschillen in gebruik van stikstof uit kunstmest en overige organische meststoffen zijn beperkt in vergelijking met die bij stikstof uit dierlijke mest, en kunnen grotendeels worden verklaard doordat:

- de uitgesloten bedrijven (steekproef- en waarschijnlijkheidsgrenzen) een lager gebruik aan kunstmest hebben: in tabel B5.1 zitten in de RVO-cijfers nog bedrijven met minder dan 10 ha of minder dan 25.000 SO;
- de excretie van hobbydieren bij RVO bij overige organische mest is gerekend.

B5.3.3 Fosfaat uit dierlijke mest, kunstmest en overige organische mest

De verhouding tussen stikstof en fosfaat in dierlijke mest van rundvee is tamelijk constant. Dat geldt ook voor overige organische mest. De verschillen in Tabel B5.1 bij fosfaat uit dierlijke mest en overige

organische mest hebben dan ook dezelfde oorzaken als bij stikstof. Bij fosfaat uit kunstmest is er geen verschil in absolute kg in Tabel B5.1. Het gebruik is ook zeer gering: < 0.2 kg fosfaat/ha. Bedrijven met derogatie mogen geen fosfaat uit kunstmest gebruiken. LMM-bedrijven met meerdere BRS-nummers zullen minimaal 1 BRS-nummer met derogatie hebben en bij het andere BRS-nummer/de overige BRS-nummers eventueel geen derogatie: op die laatste nummers mag dan, bij geen derogatie, wel fosfaat via kunstmest worden gebruikt.

B5.4 Conclusie

De geconstateerde verschillen geven geen aanleiding om de rekenwijze in het LMM aan te passen. Dat geldt voor zowel stikstof als fosfaat.

Literatuur

- Dienst Regelingen (2010). Handreiking bedrijfsspecifieke excretie melkvee versie vanaf januari 2010. Assen, DR-loket, Dienst Regelingen van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.
- DR en NVWA (2011). Resultaten van controles op en kengetallen van landbouwbedrijven aangemeld voor derogatie alsmede kengetallen van de Nederlandse veehouderij. Ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M), ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I), Dienst Regelingen van het ministerie van EL&I en Nederlandse Voedsel- en Waren Autoriteit van het ministerie van EL&I, Den Haag.

.....
S. Lukács | P.W. Blokland | H. Prins | D. Fraters | C.H.G. Daatselaar
.....

RIVM rapport 2018-0041

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
Nederland
www.rivm.nl

juni 2018